

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

**“COMPARACIÓN DE LOS TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE LA
VACUNA DE NEWCASTLE ADMINISTRADO POR EL MÉTODO DE
ASPERSIÓN VERSUS LA VÍA ORAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN
POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA CANTÓN
PELILEO”**

Postulante:

Enma Lizeth Ramos Paredes

Directora de Tesis:

MVZ. Mg. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio

Latacunga – Ecuador

2015

AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de esta investigación, el análisis realizado, las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis pertenece única y exclusivamente a la autora: **Ramos Paredes Enma Lizeth**; y el patrimonio intelectual de la misma a la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**.
(Reglamento de Graduación de la U.T.C.)

.....
Enma Lizeth Ramos Paredes

C.I. 050325472-4

CERTIFICACIÓN

Cumpliendo con lo estipulado en el Art V literal 12, del reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi en calidad de Directora de Tesis del tema “COMPARACIÓN DE LOS TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE LA VACUNA DE NEWCASTLE ADMINISTRADO POR EL MÉTODO DE ASPERSIÓN VERSUS LA VÍA ORAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA CANTÓN PELILEO”, propuesto por la egresada Enma Lizeth Ramos Paredes, portadora de la cédula de ciudadanía N° 050325472-4 de la Carrera de Medicina Veterinaria, cumple con el reglamento de Grados y títulos de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, lo cual ha sido correctamente elaborado en su totalidad.

Atentamente:

.....
MVZ. Mg. Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio
Directora de Tesis

CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Tema “COMPARACIÓN DE LOS TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE LA VACUNA DE NEWCASTLE ADMINISTRADO POR EL MÉTODO DE ASPERSIÓN VERSUS LA VÍA ORAL EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA CANTÓN PELILEO”, propuesto por la Egresada Enma Lizeth Ramos Paredes, presentamos el Aval Correspondiente de este trabajo de tesis.

Atentamente:

.....
Presidente del Tribunal

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

.....
Miembro Opositor

Dra. Mg. Jaine Labrada Ching

.....
Miembro del Tribunal

Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia

DEDICATORIA

*La presente investigación está dedicada a **Dios**, por haberme dado la vida, por estar conmigo en cada paso que doy, por darme le valor para seguir adelante a pesar de las circunstancias y haber puesto en mi camino a personas que han sido soporte durante el período de estudio.*

*A mis padres **Gilberto y Chelita** por ser el pilar fundamental en todo lo que soy y seré, porque con su enseñanza y amor fortalecieron mi vida. Porque con sus esfuerzos y sacrificios, logré el triunfo que hoy les brindo.*

*A mis tíos **Medardo y Carmita del Rocío** por brindarme palabras de apoyo y aliento para seguir adelante y alcanzar mis metas.*

Lizeth

AGRADECIMIENTO

*A **Dios** por haberme guiado con sabiduría hacia el camino correcto y bendecirme con una familia maravillosa. A cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre, mi madre, mi hermana y mi prima quienes de una u otra manera me alentaron y guiaron para seguir adelante.*

*A la **Universidad Técnica de Cotopaxi**, a nuestros docentes que brindaron sus conocimientos académicos permitiéndome realizar los estudios para mi formación en esta noble institución.*

Lizeth

ÍNDICE DE PRELIMINARES

| CONTENIDO | PAG |
|--------------------------------|----------|
| Portada..... | i |
| Autoría | ii |
| Certificación | iii |
| Certificación de tribunal..... | iv |
| Dedicatoria | v |
| Agradecimiento | vi |
| Índice de contenidos..... | vii |
| Resumen..... | xvii-xix |
| Abstract..... | xix |
| Introducción..... | 1 |
| Objetivo general | 2 |
| Objetivos específicos | 2 |
| Hipótesis nula | 2 |
| Hipótesis alternativa..... | 2 |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

| | |
|---|---|
| 1. Revisión literaria..... | 3 |
| 1.1 Sistema inmune aviar | 3 |
| 1.1.1 Órganos linfoides primarios..... | 4 |
| 1.1.2 Órganos linfoides secundarios | 5 |
| 1.2 Linfocitos..... | 6 |
| 1.2.1 Linfocitos B | 6 |
| 1.2.1.1 Inmunoglobulinas..... | 6 |

| | |
|--|----|
| 1.2.1.2 IgM..... | 7 |
| 1.2.1.3 IgY..... | 7 |
| 1.2.1.4. IgA..... | 7 |
| 1.2.2 Linfocitos T | 7 |
| 1.2.2.1 Linfocitos T de ayuda o colaboradores (th)..... | 7 |
| 1.2.2.2 Linfocitos Th1..... | 8 |
| 1.2.2.3 Linfocitos Th2..... | 8 |
| 1.2.2.4 Linfocitos T citotóxicos..... | 8 |
| 1.3 Macrófagos | 8 |
| 1.4 Heterófilos | 8 |
| 1.5 Células dendríticas | 9 |
| 1.6 Las células natural killer (nk) | 9 |
| 1.7 Respuesta inmunitarias..... | 9 |
| 1.7.1 Respuesta inmune innata | 9 |
| 1.7.2 Respuesta inmune adquirida | 9 |
| 1.7.3 Respuesta inmunitaria mediada por anticuerpos..... | 10 |
| 1.7.4 Respuesta inmunitaria mediada por células..... | 10 |
| 1.8 Inmunidad activa..... | 10 |
| 1.9 Inmunidad pasiva | 10 |
| 1.10 Enfermedad de newcastle | 11 |
| 1.10.1 Distribución geográfica | 11 |
| 1.10.2 Importancia económica | 12 |
| 1.10.3 Etiología..... | 12 |
| 1.10.4 Propiedades físico químicas..... | 12 |
| 1.10.5 Transmisión | 13 |
| 1.10.6 Período de incubación | 13 |

| | |
|---|----|
| 1.10.8 Signos clínicos | 14 |
| 1.10.9 Lesiones | 15 |
| 1.10.10 Morbilidad y mortalidad | 15 |
| 1.10.11 Diagnóstico | 16 |
| 1.10.11.1 Clínico..... | 16 |
| 1.10.11.2 Diferencial..... | 16 |
| 1.10.11.3 De laboratorio..... | 16 |
| 1.10.12 Prevención y control..... | 17 |
| 1.11 Vacunación contra la enfermedad de newcastle | 17 |
| 1.11.1 Tipos de vacunas | 18 |
| 1.11.1.1 Vacunas vivas | 18 |
| 1.11.1.2 Vacuna inactivada | 18 |
| 1.11.2 Métodos de vacunación | 18 |
| 1.11.2.1 Métodos individuales..... | 18 |
| 1.11.2.2 Métodos masivos..... | 19 |
| 1.11.2.2.1 Vacunación al agua de bebida..... | 19 |
| 1.11.2.3 Vacunación con aspersion gota gruesa..... | 20 |
| 1.11.2.4 Vacunación con aerosol..... | 21 |
| 1.12 Seguimiento serológico | 21 |
| 1.12.1 Pruebas de hemaglutinación y de inhibición de la hemaglutinación | 21 |
| 1.12.2 Prueba ELISA | 22 |
| 1.12.3 Títulos de anticuerpos | 22 |

CAPÍTULO II

| | |
|-------------------------------|----|
| 2. Materiales y métodos | 24 |
|-------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 2.1 Ubicación de la investigación..... | 24 |
| 2.1.1 Ubicación política | 24 |
| 2.1.2 Situación geográfica..... | 24 |
| 2.1.3 Datos meteorológicos..... | 24 |
| 2.2 Materiales | 25 |
| 2.2.1 De oficina | 25 |
| 2.2.2 De campo..... | 25 |
| 2.2.3 De laboratorio | 25 |
| 2.3 Tipo de investigación | 25 |
| 2.3.1 Investigación descriptiva:..... | 26 |
| 2.3.2 Investigación explicativa:..... | 26 |
| 2.3.3 Investigación experimental:..... | 26 |
| 2.4 Metodología..... | 26 |
| 2.5 Diseño experimental | 27 |
| 2.6 Tratamientos..... | 27 |
| 2.7 Evaluación de las variables | 28 |
| 2.7.1 Niveles de títulos de anticuerpos | 28 |
| 2.7.2 Morbilidad y mortalidad..... | 28 |
| 2.7.3 Beneficio - costo | 28 |
| 2.8 Unidades experimentales..... | 28 |
| 2.9 Duración del investigación..... | 28 |
| 2.10 Manejo del ensayo | 29 |
| 2.10.1 Preparación del galpón | 29 |
| 2.10.2 Manejo zootécnico | 29 |
| 2.10.3 Manejo de las aves | 31 |
| 2.10.3.1 Administración de vacuna | 31 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.10.3.2 Aspersión | 31 |
| 2.10.3.3 Agua de bebida..... | 32 |
| 2.10.4 Muestreo | 32 |
| 2.10.5 Envío de muestras | 33 |
| 2.10.6 Envío al laboratorio..... | 33 |

CAPÍTULO III

| | |
|---|----|
| 3. Resultados y discusión de resultados | 34 |
| 3.2 Mortalidad | 43 |
| 3.3 Morbilidad | 44 |
| 3.4 Costo de producción..... | 45 |
| Conclusiones | 49 |
| Recomendaciones | 50 |
| Referencias bibliográficas | 51 |
| Anexos | 55 |
| Fotografías..... | 67 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Titulación de anticuerpos específicos de newcastle a los 6 días | 34 |
| cuadro 2. Titulación de anticuerpos específicos de newcastle a los 10 días | 37 |
| Cuadro 3. Titulación de anticuerpos específicos de newcastle a los 14 días | 38 |
| Cuadro 4. Titulación de anticuerpos específicos de newcastle a los 20 días | 40 |
| Cuadro 5. Titulación de anticuerpos específicos de newcastle a los 45 días | 41 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Guía de consumo de agua..... | 20 |
| Tabla 2. Esquema del adeva | 27 |
| Tabla 3. Representación de los tratamientos..... | 27 |
| Tabla 4. Programa de vacunación..... | 31 |
| Tabla 5. Adeva de newcastle a los 6 días..... | 36 |
| Tabla 6. Adeva de newcastle a los 10 días..... | 38 |
| Tabla 7. Adeva de newcastle a los 14 días..... | 39 |
| Tabla 8. Adeva de newcastle a los 20 días..... | 41 |
| Tabla 9. Adeva de newcastle a los 45 días..... | 42 |
| Tabla 10. Mortalidad de la investigación por semanas..... | 43 |
| Tabla 11. Costos tratamiento testigo..... | 45 |
| Tabla 12. Costos tratamiento 1..... | 46 |
| Tabla 13. Costos tratamiento 2..... | 47 |
| Tabla 14. Análisis costo beneficio del método de aspersión..... | 47 |
| Tabla 15. Análisis costo beneficio del método de vacunación vía oral en agua de bebida..... | 48 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Títulos de anticuerpos promedio contra newcastle en pollos de engorde. | 23 |
| Gráfico 2. Titulaciones de anticuerpos específicos de newcastle a los 6 días | 35 |
| Gráfico 3. Titulaciones de anticuerpos de newcastle a los 10 días..... | 37 |
| Gráfico 4. Titulaciones de anticuerpos de newcastle a los 14 días..... | 39 |
| Gráfico 5. Titulaciones de anticuerpos de newcastle a los 20 días..... | 40 |
| Gráfico 6. Titulaciones de anticuerpos de newcastle a los 45 días..... | 42 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Test de cervantes | 56 |
| Anexo 2. Evaluación física de los pollos | 57 |
| Anexo 3. Examen microbiológico | 58 |
| Anexo 4. Examen serológico de anticuerpos específicos de newcastle a los 6 días newcastle | 59 |
| Anexo 5. Exámen serològico de anticuerpos específicos de newcastle a los 10 días | 60 |
| Anexo 6. Examen serologico de anticuerpos específicos de newcastle a los 14 días | 61 |
| Anexo 7. Examen serológico de anticuerpos específicos de newcastle a los 20 días | 62 |
| Anexo 8. Examen serológico de anticuerpos específicos de newcastle a los 45 días, trat. 0 | 63 |
| Anexo 9. Examen serológico de anticuerpos específicos de newcastle a los 45 días, trat. 1 | 64 |
| Anexo 10. Examen serológico de anticuerpos específicos de newcastle a los 45 días, trat. 2 | 65 |
| Anexo 11. Informe demortalidad de la investigación | 66 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|---|----|
| Fotografía 1. Lugar donde se realizó la investigación | 68 |
| Fotografía 2. Vacunación en agua de bebida | 68 |
| Fotografía 3. Vacunación por aspersión | 69 |
| Fotografía 4. Toma de muestras de sangre..... | 69 |
| Fotografía 5. Empacado de muestras por lote | 70 |
| Fotografía 6. Envío de muestras al laboratorio | 70 |

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua, Cantón Pelileo. El objetivo general que se planteó fue comparar los títulos de anticuerpos producidos por la vacuna de Newcastle administrados por el método de aspersión versus la vía oral en el agua de bebida en pollos broiler, y como objetivos específicos: determinar cuál de los dos métodos de vacunación es el que provee de mayores títulos de anticuerpos frente a la enfermedad de Newcastle, evaluar los porcentajes de morbilidad y mortalidad que se produce durante la investigación y determinar el costo beneficio del uso del método de vacunación por aspersión y por vía oral en el agua de bebida en pollos broiler.

El experimento estuvo conformado por 3 tratamientos cada uno con 60 pollos. La vacuna de Newcastle se aplicó por el método de aspersión al T1 y vía oral en agua de bebida al T2 mientras al T0 no se aplicó la vacuna. La vacuna fue aplicada al 5to día y al 9no día de vida de los pollos. La metodología utilizada fue experimental y se aplicó un diseño completamente al azar (DCA).

Los resultados obtenidos de la investigación son: el método de aspersión aplicado en el T1 obtuvo un promedio de 3430,33 el cual fue el que presentó mayor títulos de anticuerpos frente a la enfermedad de Newcastle de los tres tratamientos de la investigación.

Mediante el análisis económico que se realizó para determinar la variable costo-beneficio se demuestra que en el T1 se considera menor costo unitario con 0,10 dólares en relación al costo unitario del T2.

La mortalidad registrada en esta investigación fue: en el T0 14 pollos muertos alcanzando el 23 % de este tratamiento, en el T1 la mortalidad registrada fue de 7 pollos muertos alcanzando el 11.6 % de este tratamiento y la mortalidad registrada en el T2 fue de 11 pollos muertos alcanzando 18.3% de este tratamiento, cabe recalcar que la mayor parte de la mortalidad registrada en esta investigación fue ocasionada por onfalitis lo cual afectó en la primera semana de

vida; mientras que la morbilidad registrada en el T0 fue de 4 pollos alcanzando el 6.6% , ya que se presentaron signos de la enfermedad de Newcastle mientras que en el T1 y T2 no se registraron casos.

ABSTRACT

This research was conducted in the Tungurahua province, Pelileo canton. The general objective was to compare antibody titles produced by the Newcastle vaccine administered by the method of spraying versus orally in the water in broiler chickens, and as specific objectives were: to determine which of the two methods of vaccination provides higher titles of antibodies to Newcastle disease, assessment of the rates of morbidity and mortality that occurs during the investigation and determine the cost benefit of using vaccination method sprinkler and orally in water in broiler chickens.

The experiment consisted in 3 treatments each one with 60 chickens. Newcastle vaccine was applied by the spray method and T1 orally in water at T0 to T2 while the vaccine is not applied. The vaccine was applied to the 5th day and the 9th day of life of chickens. The methodology used was experimental and applied design completely random (DCA).

The results of the research are: the method of spray applied to the T1 earned an average of 3430.33 which showed higher antibody titles against Newcastle disease of the three treatments of research.

Through economic analysis was performed to determine the cost variable benefit is demonstrated that the T1 is considered lower unit cost \$ 0.10 in relation to the unit cost of T2.

The mortality registered in this research was: at T0 14 dead chickens reaching so 23% of this treatment, the mortality T1 was 7 dead chickens reaching 11.6% of this treatment and the mortality was in T2 11 dead chickens reaching 18.3% of this treatment, it should be emphasized that the highest part of the mortality in this study was caused by onfalitis which affected in the first week of life; while the morbidity registered at T0 was 4 chickens reaching 6.6% as signs of Newcastle disease were presented while in the T1 and T2 were no reported cases.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, la industria de la carne de pollo continúa evolucionando de manera acelerada, este fenómeno se debe a que su demanda a nivel mundial es creciente.

La enfermedad de Newcastle es una de las mayores preocupaciones para la industria avícola del Ecuador, pero principalmente para los sectores de la sierra, en donde existen criaderos de aves, los mismos que siempre se encuentran expuestos a contagios repentinos.

Esta enfermedad de tipo viral, aguda y de rápida difusión ocasiona malestares respiratorios, digestivos y nerviosos en la mayoría de las aves de cualquier edad; la enfermedad de Newcastle es una zoonosis muy leve y puede causar conjuntivitis. (4)

Las pérdidas más representativas se observan con mayor repetición en las aves domésticas que en las aves silvestres; por tal razón las medidas de prevención para este tipo de virus, consiste en controlar la bioseguridad y la vacunación de acuerdo a la zona. (6)

En la actualidad existen varias vacunas que ofrece el mercado para la prevención del Newcastle, pero una vacuna específica que está compuesta por virus activo de Newcastle Cepa La Sota, esta es suministrada a través de métodos tales como el de aspersión, ocular, nasal y por la vía oral en el agua de bebida, misma que está siendo utilizada en las principales avícolas nacionales.

En muchas avícolas, se está realizando la aplicación de la Vacuna Newcastle, tanto por el método de aspersión y vía oral en el agua de bebida principalmente en aquellas de explotación intensiva con el fin de prevenir y controlar dicha enfermedad.

Esta investigación se realizó con el propósito de comparar dos métodos de vacunación utilizados al administrar la vacuna de Newcastle y así conocer cuál es

método más adecuado que provea de altos niveles de anticuerpos para prevenir la enfermedad.

Para poder realizar esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

Comparar los títulos de anticuerpos de la vacuna de Newcastle administrado por el método de aspersión versus la vía oral en el agua de bebida en pollos broiler.

Objetivos específicos

- Determinar cuál de los dos métodos de vacunación es el que provee de mayores títulos de anticuerpos frente a la enfermedad de Newcastle.
- Evaluar los porcentajes de morbilidad y mortalidad que se produce durante la investigación.
- Determinar el costo beneficio del uso del método de vacunación por aspersión y por vía oral en el agua de bebida en pollos broiler.

Las hipótesis que se plantearon son las siguientes:

Hipótesis Nula

Al utilizar dos métodos de vacunación de Newcastle (aspersión – vía oral) no existirán diferencias en los niveles de títulos de anticuerpos.

Hipótesis Alternativa

Al utilizar dos métodos de vacunación de Newcastle (aspersión – vía oral) existirán diferencias en los niveles de títulos de anticuerpos

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN LITERARIA

1.1 SISTEMA INMUNE AVIAR

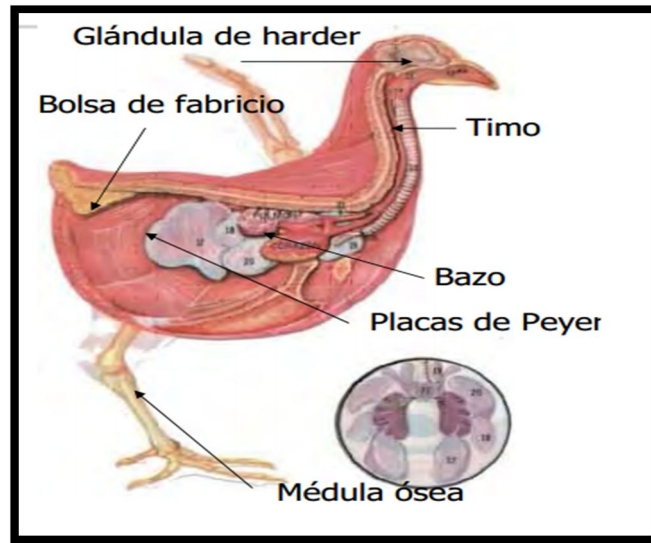
El sistema inmunológico de las aves está constituido por órganos, células, mediadores químicos y sus interacciones, comprometidos en proteger al organismo de agentes extraños, el mismo que se diferencia del sistema inmunológico de mamíferos por las estructuras que lo constituyen.

En las aves el sistema inmune está compuesto por los órganos linfoides primarios y los órganos linfoides secundarios.

Los órganos linfoides primarios corresponden a tres órganos donde tiene lugar la maduración linfocitaria independiente de antígenos: la médula ósea, la bolsa de Fabricio y el timo. (e)

Los órganos linfoides secundarios que son los responsables de la captación y del procesamiento del antígeno, los hay sistémicos como el bazo y agrupados como la glándula de Harder, las placas de Peyer y las tonsilas cecales. (l)

ILUSTRACIÓN 1. ÓRGANOS LINFOIDES DEL AVE



Fuente: Programas vacunales y técnicas de aplicación. Marzo, 2011

1.1.1 Órganos Linfoides Primarios

1.1.1.1 Médula Ósea

La médula ósea es un órgano hematopoyético que produce todas las células sanguíneas incluyendo linfocitos. También actúa como órgano linfóide primario donde las poblaciones de linfocitos pueden madurar. (e)

1.1.1.2 Bolsa De Fabricio

La bolsa de Fabricio es un saco ciego que se encuentra en la cara dorsal de la cloaca, es el único sitio de maduración y diferenciación de los linfocitos B. Su superficie interna está cubierta con pliegues longitudinales grandes y pequeños, dentro de los cuales se encuentran folículos de la bolsa de Fabricio. (a)

Los folículos de la bolsa de Fabricio poseen células precursoras que originan los linfocitos B, que constituirán el tejido linfóide secundario y darán origen a inmunoglobulinas específicas. (10)

1.1.1.3 *Timo*

El timo es un órgano linfoide primario, necesario para el desarrollo de la respuesta inmune celular. Se trata de un órgano glandular localizado en los dos canales de la región cervical y lo componen de cuatro a cinco lóbulos. (e)

En el timo se desarrollan y diferencian los linfocitos T, éste órgano se atrofia con la madures sexual incluyéndose en la grasa cervical pero sigue siendo funcional. (l)

1.1.2 *Órganos Linfoides Secundarios*

1.1.2.1 *Bazo*

El bazo de las aves es un órgano oval y se encuentra en posición dorsal al proventrículo.

Se divide en dos compartimentos: la pulpa roja que se encarga del almacenamiento y captación de los eritrocitos y la pulpa blanca, donde se produce la respuesta inmunitaria predominando los linfocitos. (e)

1.1.2.2 *Glándula de Harder*

Es una glándula par que se ubican bajo la comisura ocular medial, rodeando al conducto lacrimal y al conducto nasal. Está compuesta por una estructura de células de intersticio, las que secretan anticuerpos en los fluidos lacrimales otorgándole inmunidad local al ojo y vías respiratorias superiores. (12)

1.1.2.3 *Placas Peyer*

Las placas Peyer son cúmulos densos de células linfoides que pueden estar presentes en varios lugares a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo su principal localización la unión íleocecal. (a)

1.1.2.4 Tonsilas Cecales

Este tejido linfoide especializado se localiza en la unión íleon cecal, con una estructura de tipo esferoidal, donde histológicamente se distingue tejido linfoide difuso y centros germinales de estructura similar a las placas de Peyer. (g)

1.2LINFOCITOS

En las aves existen dos tipos de linfocitos: los linfocitos B (producidos en el la bolsa de Fabricio) y los linfocitos T (producidos en el Timo).

Cada tipo de linfocito desempeña un papel muy diferente, pues los linfocitos B están más asociados con la inmunidad humoral mientras que las células T son los componentes principales de la inmunidad mediada por células. (a)

1.2.1 Linfocitos B

Los linfocitos B se originan en los folículos linfoides de la bolsa de Fabricio y son los encargados de la producción de anticuerpos, además de que son muy importantes en el control de los patógenos extracelulares. (a).

Los productos finales del desarrollo de los linfocitos B son las inmunoglobulinas, necesarias para la respuesta inmune humoral.

1.2.1.1 Inmunoglobulinas

Las inmunoglobulinas se encuentran en la sangre y en los tejidos vascularizados de todos los vertebrados. Son glicoproteínas que presentan actividad de anticuerpos. (e)

Los pollos tienen como inmunoglobulinas las IgM, IgY (o IgG) e IgA, pero no poseen la IgE, anticuerpo que protege de la fiebre, siendo su IgY la que realiza muchas de las funciones de su carente IgE. (n)

1.2.1.2 *IgM*

Es la principal inmunoglobulina producida durante la respuesta inmune primaria. También se produce en las respuestas secundarias, pero esto tiende a pasar desapercibido por el predominio de IgG. (10)

1.2.1.3 *IgY*

Las IgY de las aves es el elemento fundamental de la defensa humoral frente a virus, bacterias y toxinas bacterianas. Ingresan en el pollito recién nacido a través del vitelino. (c)

En serología la principal inmunoglobulina que se monitorea es la IgY y en un menor grado la IgM.

1.2.1.4. *IgA*

Está secretada por las células plasmáticas localizadas bajo las superficies corporales. Por tanto, se produce en las paredes del intestino, tracto respiratorio, sistema urinario, la piel y la glándula mamaria (mamíferos). (10)

1.2.2 *Linfocitos T*

Los linfocitos T, son las principales células de la inmunidad mediada por células. (k)

Los linfocitos T se dividen en dos grupos de acuerdo a su actividad y a sus antígenos de superficie, los dos grandes grupos son linfocitos T citotóxicos y linfocitos T de ayuda (Th). (l)

1.2.2.1 *Linfocitos T de Ayuda o Colaboradores (Th)*

Estas subpoblaciones de linfocitos colaboradores se activan por el antígeno y los coestimulantes presentados por las diferentes células presentadoras de antígeno. (10)

1.2.2.2 *Linfocitos Th1*

Intervienen en las respuestas inmunes de base celular, como las reacciones de hipersensibilidad retardada y la activación de macrófagos. Por tanto, estos linfocitos desarrollan inmunidad frente a microorganismos intracelulares, como las micobacterias y los virus. (10)

1.2.2.3 *Linfocitos Th2*

Las respuestas de los linfocitos Th2 se asocian con el aumento de la inmunidad frente a algunos parásitos helmintos, pero con una menor resistencia frente a micobacterias y otros microorganismos intracelulares. (10)

1.2.2.4 *Linfocitos T Citotóxicos*

Producen una respuesta clásica celular se presenta cuando infecta intracelularmente las células o en presencia de crecimiento anómalo celular como sucede en el caso de los tumores. (1)

1.3 MACRÓFAGOS

Los macrófagos no solo actúan como células centinela detectando microorganismos invasores, también pueden destruirlos y juegan un papel esencial en la activación de la inmunidad adquirida. Además al ser estimulados, secretan citoquinas que promueven las respuestas innata y adquirida: controlan la inflamación y contribuyen directamente a la reparación de tejidos dañados. (10)

1.4 HETERÓFILOS

El heterófilo aviar es el equivalente al neutrófilo de los mamíferos. Constituye la primera línea celular que restringe el crecimiento bacteriano a un nivel que permite su posterior eliminación por la respuesta adquirida que se genera posteriormente. (h)

1.5 CÉLULAS DENDRÍTICAS

Las células dendríticas llevan a cabo tres funciones clave. Primera, actúan como células centinelas y así activan las defensas innatas. Segunda, procesan antígenos exógenos muy eficientemente para iniciar las respuestas inmunes adquiridas. Finalmente, regulan ambas formas de respuesta inmune. (10)

1.6 LAS CÉLULAS NATURAL KILLER (NK)

Las células NK constituyen una población de células mononucleares que no son linfocitos T, ni linfocito B, ni macrófagos y que son capaces de inducir citotoxicidad frente a una amplia gama de células diana. (h)

1.7 RESPUESTA INMUNITARIAS

1.7.1 Respuesta Inmune Innata

Es la primera línea de defensa contra los patógenos invasores es proporcionada por los mecanismos inmunes innatos. La respuesta inmune innata incluye una serie de componentes y mecanismos: piel y faneras (plumas) que impiden el acceso de los patógenos al ave, así como mecanismos innatos a nivel de las mucosas que permiten la identificación e impiden el paso de los microbios. (k)

El sistema inmune innato no tiene ningún tipo de memoria, y cada infección es tratada de la misma manera. (10)

1.7.2 Respuesta Inmune Adquirida

La inmunidad adquirida puede reconocer a los patógenos externos, destruirlos y desarrollar una memoria de este encuentro, de manera que, si el animal vuelve a encontrarse con el mismo organismo una segunda vez, la inmunidad adquirida responderá más rápidamente y de forma más eficaz. (10)

La inmunidad adquirida esta mediada por una variedad de células, de las cuales las más importantes son las células B y T y las presentadoras de antígeno como los macrófagos. (k)

1.7.3 Respuesta Inmunitaria Mediada por Anticuerpos

Esta respuesta inmune produce anticuerpos, que fueron estimulados por los antígenos producidos por sustancias extrañas que ingresaron al organismo, los anticuerpos producidos serán capaces de unirse y destruir al antígeno.

1.7.4 Respuesta Inmunitaria Mediada por Células

La respuesta inmunitaria mediada por células reconoce y destruye a células extrañas que difieran de las propias de un organismo. Incluso células con anomalías estructurales mínimas pueden ser reconocidas como extrañas y destruidas, aunque aparentemente estuvieran sanas. Estas células anómalas incluyen células viejas, células infectadas por virus y algunas células cancerosas. (10)

1.8 INMUNIDAD ACTIVA

La inmunidad activa es la que desarrolla el ave mediante la exposición directa a los patógenos. Esta puede ser:

- **Natural** por infección natural.
- **Artificial** por vacunación. (a)

1.9 INMUNIDAD PASIVA

La inmunidad pasiva se fundamenta en los anticuerpos maternos presentes al nacer, que proporcionan al pollo protección contra los diferentes agentes con que fue vacunada la gallina o a los cuales se expuso en cualquier período de su vida. (a).

El mecanismo que la gallina usa para transferir la inmunidad al pollito inicia su desarrollo cuando el huevo aún está en el ovario y las inmunoglobulinas se transfieren desde la circulación de la gallina al saco vitelino, cuando el huevo fertilizado pasa a través del oviducto y adquiere también algunas inmunoglobulinas IgA e IgM. (n)

Solo la IgY se transfiere de la madre al embrión porque su estructura es más pequeña que las de las IgM e IgA y se transfiere al vitelino. Un pollito recién nacido tiene IgY en la sangre y con IgM e IgA en los intestinos.

1.10 ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

La enfermedad de Newcastle (ENC) es una de las patologías infecciosas que causa mayor impacto económico a la avicultura por las pérdidas que ocasiona, las que se encuentran representadas por elevadas mortalidades, bajas en la producción, altos costos de los tratamientos y cuantiosas inversiones en los programas para su control y erradicación. (6)

La enfermedad fue descubierta en Indonesia en 1926, pero fue denominada por el pueblo de Newcastle-on-Tyne, Inglaterra, donde ocurrió en 1927. Se le denomina también enfermedad de ranikhet, pseudopeste aviar y neumoencefalitis aviar. (j)

1.10.1 Distribución Geográfica

El amplio uso de la vacunación para el control de la Enfermedad de Newcastle constituye una evidencia de la extensa difusión de la enfermedad a nivel mundial. Esto, unido a su forma de diseminación dificulta determinar su distribución geográfica, la cual depende también de las medidas tomadas por los diferentes países para el control y erradicación de la misma. (d)

La enfermedad actualmente está controlada en Canadá, los Estados Unidos y algunos países de Europa occidental, y sigue presente en partes de África, Asia y Sudamérica. (j)

1.10.2 *Importancia Económica*

Su importancia económica radica en ser una de las enfermedades, en su forma patógena, más importante y devastadora que afecta al pollo. La magnitud de este problema a nivel mundial varía debido a la presentación de brotes recurrentes de la Enfermedad de Newcastle caracterizados por alta mortalidad y otros donde solo se observan infecciones respiratorias ligeras o en algunos casos sin evidencias clínicas de enfermedad. (d)

En los países desarrollados, donde las formas más virulentas del virus han sido erradicadas, los embargos comerciales y restricciones causan importantes pérdidas económicas, durante un brote. (o)

1.10.3 *Etiología*

La enfermedad de Newcastle es causada por los virus del serotipo paramixovirus aviar del tipo 1 (APMV-1). Estos virus, llamados APMV-1 o virus de la enfermedad de Newcastle, son miembros del género Avulavirus en la familia Paramixoviridae. Las cepas APMV-1 se clasifican en tres patotipos basados en su virulencia en pollos. Las cepas lentogénicas son las menos virulentas, las mesogénicas son moderadamente virulentas, y las velogénicas son las virulentas. (o)

La infectividad del virus se ve afectada por agentes físicos como el calor, la luz, y la radiación ultravioleta, así como por diferentes agentes químicos y variaciones en el pH. (6)

1.10.4 *Propiedades Físico Químicas*

El virus de Newcastle posee un genoma de RNA en cadena simple, de 15,156 nucleótidos, no segmentado, de polaridad negativa, protegido por una cápside de simetría helical, y de una envoltura lipoproteica, un patrón de proyecciones de 80 Amstrongs de longitud, donde se ubican los componentes antigénicos que le dan la especificidad serológica. El virus completo de la enfermedad de Newcastle tiene un peso molecular promedio de 500×10^6 Daltones. (5)

En su envoltura se han identificado 2 glicoproteínas y 7 polipeptidos. Las dos glicoproteínas son hemaglutinina-neuraminidasa (HN) y la proteína de fusión (F), estas son las inmunológicamente más importantes pues contienen los determinantes antigénicos responsables del desarrollo de la inmunidad protectora. (11)

1.10.5 Transmisión

La fuente principal de contagio es el aire espirado, el cual, antes ya de hacer su aparición los síntomas clínicos tiene grandes cantidades de virus de aerosol. Son infecciosas, además de las secreciones de la nariz, poco y ojos, las heces. (m)

Por otra parte, existen varias formas de importación y diseminación del virus a otras granjas, como son las vacunas contaminadas con cepas virulentas de campo, aves importadas portadoras y eliminadoras del virus, alimentos contaminados y equipo avícola como las criadoras y la introducción del virus a una granja mediante el tránsito de pájaros, perros, personas y vehículos no controlados sanitariamente. (5)

La transmisión por el huevo es muy rara, ya que el virus del Newcastle mata a los embriones infectados antes de la eclosión del pollito; pero el virus puede sobrevivir en el cascaron e infectar horizontalmente a los pollitos a nivel de la nacedora. (1)

1.10.6 Período de Incubación

El período de incubación en las aves de corral varía de 2 a 15 días dependiendo de la virulencia de la cepa y la susceptibilidad de la población. En pollos infectados con cepas velogénicas, un período de incubación de 2 a 6 días. Períodos de incubación de hasta 25 días, se han registrado en algunas especies de aves. (o)

1.10.7 Patogenia

La introducción e implementación primaria del virus en la vías respiratorias, es seguida por la replicación del virus en la células del epitelio mucoso del tracto

respiratorio, desde donde alcanza la circulación sanguínea, para un segundo ciclo de replicación en los órganos viscerales y una nueva liberación del virus en la corriente sanguínea, pasando en algunos casos al sistema nervioso central. (5)

1.10.8 Signos Clínicos

Las características clínicas de la enfermedad de Newcastle estarán determinadas por la interacción entre la susceptibilidad del hospedero y la patogenicidad de la cepa del virus infectante; manifestándose con un cuadro clínico de muerte repentina, con un 80 a 90% de mortalidad, o con un cuadro de gravedad media y hasta de enfermedad subclínica. (5)

Son distinguidos cinco patotipos y cepas características de la enfermedad de Newcastle:(2)

- ***Virus Velogénicos.***

Caracterizada por la infección aguda y letal, en donde se presentan lesiones hemorrágicas en el tracto digestivo de las aves. La cepa Doyle es típica de estos virus velogénicos. De acuerdo a la mortalidad embrionaria estas provocan la muerte del embrión en menos de 60 horas.

- ***Virus Velogénicos Neurotrópicos***

Causante de la enfermedad caracterizada principalmente por signos nerviosos agudos, con frecuencia alta mortalidad, seguida por desordenes respiratorios. La cepa Beach es la típica de este patotipo.

- ***Virus Mesogénicos.***

Responsables de moderados signos respiratorios, cursando con mortalidad en aves jóvenes. El tipo Beaudette es el característico de esta cepa.

Estas cepas provocan la muerte embrionaria entre las 60 y 90 horas.

- ***Virus Lentogénicos.***

Solo se presentan una leve infección en el tracto respiratorio. Las cepas Hichner (B1) y La Sota son los virus característicos de estos, los cuales son usados como vacuna desde los años 40's. Estas cepas matan al embrión en más de 90 horas.

- ***Virus Entéricos Asintomático.***

Causantes de una infección intestinal con una no aparente enfermedad. Por lo menos no causan reacciones vacunales en el sistema respiratorio. Las cepas V4 Australiana y la Ulster pertenecen a esta categoría.

1.10.9 Lesiones

Las lesiones varían igualmente de acuerdo con el patotipo o virulencia de la cepa. Los virus altamente virulentos que causan la muerte en forma aguda, pueden no ocasionar lesiones durante las primeras fases de la enfermedad, haciéndose necesario recurrir al examen de un gran número de aves para visualizar las lesiones. (6)

Algunas lesiones pueden ser:

- ***Tracto digestivo:*** hemorragias y úlceras, especialmente en proventrículo, ciegos e intestino delgado.
- ***Aparato respiratorio:*** exudado catarral, aerosaculitis, sinusitis, conjuntivitis y traqueitis.
- ***Sistema nervioso:*** degeneración neuronal, infiltración linfocitaria y gliosis.
- ***Reproductor:*** salpingitis y atresia folicular. Disminución de la cantidad y calidad de los huevos.

1.10.10 Morbilidad y Mortalidad

Las tasas de morbilidad y mortalidad varían mucho dependiendo de la virulencia de la cepa y de la susceptibilidad del huésped.

Los virus lentogénicos y mesogénicos generalmente pueden causar la muerte de algunos pájaros; en aves de corral, la tasa de mortalidad es de aproximadamente el 10% para las cepas mesogénicas y es insignificante para las cepas lentogénicas. Por el contrario, las cepas velogénicas tienen tasas de morbilidad y mortalidad de hasta el 100% en pollos no vacunados. (o)

1.10.11 *Diagnóstico*

1.10.11.1 *Clínico*

La enfermedad de Newcastle, debe ser considerada, especialmente en los pollos, cuando las tasas de morbilidad y mortalidad son altas y los síntomas son consistentes con esta enfermedad. (o)

1.10.11.2 *Diferencial*

- Cólera aviar
- Influenza aviar
- Laringotraqueitis
- Forma diftérica de viruela aviar
- Micoplasmosis
- Bronquitis infecciosa
- Aspergilosis
- Adenovirus

1.10.11.3 *De Laboratorio*

La variabilidad del cuadro patológico y curso seguido por la enfermedad requieren el empleo de exámenes de laboratorio para confirmación del diagnóstico. Con el objeto de aislar el virus, se enviarán para su análisis animales muertos o enfermos y muestras de sangre., como órganos se preferirán cerebro, pulmones y tonsilas ileocecales. (m)

1.10.12 *Prevención y Control*

La prevención de la enfermedad se fundamenta en dos aspectos básicos: la bioseguridad y la vacunación. El control primario de la enfermedad se basa en evitar el ingreso de la infección a la granja, mediante la aplicación de medidas estrictas de bioseguridad y en una adecuada protección de las aves a través de la inmunización. (6)

Las medidas de bioseguridad incluyen galpones protegidos de aves migratorias, suministro adecuado de alimento y de agua, reducción al mínimo de los movimientos dentro y fuera de la instalación, y la desinfección de vehículos y equipos que entran a la granja. Las plagas, de insectos y ratones también deben ser controlados. Si es posible, los empleados deben ducharse y ponerse ropa exclusiva para ese trabajo. (o)

Una vez la enfermedad ha ingresado a la granja, la vacunación practicada y la respuesta de anticuerpos generada van a disminuir las manifestaciones clínicas en aspectos tales como morbilidad, mortalidad, severidad de los signos. Debe prestarse especial atención a los procedimientos vacunales, los cuales van a definir el nivel de respuesta inmunológica. (6)

1.11 VACUNACIÓN CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

La vacunación del pollo de engorde requiere el establecimiento de un programa, en donde se tome en cuenta cual es la mejor edad, la vía de aplicación, la cepa vacunal y los métodos serológicos con que posteriormente serán evaluados los planes de vacunación. (1)

Los tipos de vacunas más utilizadas para la inmunización de pollos y gallinas contra la enfermedad de Newcastle, son las vacunas de virus vivo (activo) con cepas lentogénicas del virus como la BI, Clona 30 y la Sota, que se administran por vía nasal, ocular o en agua de bebida y las vacunas de virus inactivado con adyuvante oleoso o con hidróxido de aluminio. (5)

1.11.1 Tipos de Vacunas

1.11.1.1 Vacunas Vivas

Las vacunas de virus vivo producen su máximo nivel de anticuerpos a 13-15 días después de su aplicación, son casi apatógenas aplicadas por vía nasal, ocular o en agua de bebida, se replican en el epitelio mucoso traqueal y de los pasajes nasales propiciando el establecimiento de la inmunidad tisular en los tejidos que son la puerta de entrada del virus virulento de campo. (5)

Estas vacunas sirven para la producción de inmunidad local con la producción de IgA y algún grado de IgG, producción de inmunidad mediada por células e interferón. (1)

1.11.1.2 Vacuna Inactivada

Las vacunas de virus inactivado en emulsión oleosa, se aplican subcutáneamente estimulan la producción de altos niveles de anticuerpos humorales y sus máximos títulos se alcanzan a las 4 semanas después de su aplicación, con la ventaja de que se sostienen durante períodos relativamente largos. (5)

La vacuna inactivada es importante para promover una protección generalizada del organismo, por la producción de anticuerpos IgG y protege contra el desarrollo de un newcastle velogénico y su respectiva mortalidad. (1)

1.11.2 Métodos de vacunación

1.11.2.1 Métodos individuales

- **Oculo- Nasal**

Es un método muy seguro, que consiste en aplicar o depositar una gota de vacuna en el ojo o fosa nasal del ave, se debe tener cuidado de no topar con el gotero el ojo del ave para evitar irritación. (7)

- ***Inyección Subcutánea***

Este método consiste en la inyectar la vacuna en el tercio posterior del cuello, está indicado en algunas vacunas inactivadas. (7)

- ***Inyección intramuscular***

La vacunación intramuscular por esta vía se puede aplicar en la pechuga o en la pierna del ave.

1.11.2.2 Métodos Masivos

Hay diferentes formas para la aplicación masiva de vacunas en el campo. En industrias avícolas desarrolladas donde la mano de obra es escasa, el énfasis en la vacunación es en la aplicación efectiva con los más bajos costos de mano de obra. En países donde la mano de obra no es tan costosa y fácilmente disponible, pueden usarse más estrategias de aplicación que maximicen la respuesta inmune. (b)

Para muchas personas que hacen de la industria aviar un sustento económico, las vacunas pueden ser empleadas como una manera de disminuir el impacto económico de una enfermedad determinada. Es importante mencionar que existen vacunas producidas en presentaciones que se ajustan a los diferentes tamaños de las parvadas. (3)

Los métodos de vacunación masiva empleadas en la industria avícola son:

- Vacunación al agua de bebida
- Vacunación con aspersion de gota gruesa
- Vacunación con aerosol.

1.11.2.2.1 Vacunación al Agua de Bebida

La vacuna en masa por el agua de bebida es un método rápido y sencillo para la administración de vacunas. Causa menos estrés a las aves ya que no se requiere de

captura individual, manejo y administración de cada dosis. La meta en la administración de las vacunas en el agua es que las aves consuman el agua conteniendo la vacuna en un período de 1 1/2 a 2 horas. Para lograr esto hay que estimar cual es el consumo de agua consumida en un galpón durante el período de 2 horas. (f)

TABLA 1. GUÍA DE CONSUMO DE AGUA

| EDAD | CONSUMO DE AGUA POR DÍA |
|-----------------|---|
| 2 a 3 semanas | 25 litros/1000 aves 6 galones/1000 aves |
| 4 a 6 semanas | 30 litros/1000 aves 7 galones/1000 aves |
| 7 a 10 semanas | 50 litros/1000 aves 11 galones/1000 aves |
| 11 a 15 semanas | 60 litros/1000 aves 13 galones/1000 aves |

Fuente: Vacunación en el agua de bebida. Fernández, A. (2008).

Se debe tener en cuenta la calidad de agua a utilizarse, un grado muy alto o muy bajo de pH puede tener efecto negativo sobre el virus vacunal. Se recomienda la utilización de un estabilizador de agua o utilización de leche descremada. Para asegurar que las aves ingieran el agua vacunal se restringe de agua generalmente por un periodo de 2 horas.

1.11.2.3 Vacunación con Aspersión Gota Gruesa

Esta vacunación se la realiza en pollitos.

Con este método se consigue una fuerte y efectiva inmunidad a nivel de mucosas (ojos, orificios nasales, pico y aparato respiratorio). Para esto se disuelve la

vacuna en agua destilada o desmineralizada, calculándose aproximadamente 250 ml de agua por cada 1000 pollitos. (7)

Se recomienda abrir los frascos de la vacuna debajo del agua y luego se procede a llenar el aspersor limpio y procedemos a la vacunación.

1.11.2.4 Vacunación con Aerosol

Esta vacunación se la realiza en aves adultas.

Para esta vacunación se debe realizar con aspersores de espalda, para la reconstitución de la vacuna utilizamos agua destilada. Observamos el tamaño de la partícula del rocío debe entre 30 y 60 micrones. El agua no debe tener más de 27° C (80° F). Durante temperaturas altas, vacune muy temprano en las mañanas, atenuar las y realizar la vacunación. (7)

1.12 SEGUIMIENTO SEROLÓGICO

Los métodos serológicos son parte esencial de cualquier programa de control de la enfermedad; los programas de vacunación son evaluados serológicamente y las estrategias a seguir, son determinadas en base a los resultados obtenidos. (1)

Existen varias pruebas serológicas para el diagnóstico de la enfermedad de Newcastle como son las pruebas de hemaglutinación, inhibición de la aglutinación y ELISA.

1.12.1 Pruebas de Hemaglutinación y de Inhibición de la Hemaglutinación

Los sueros de pollo raramente dan reacciones positivas no específicas en esta prueba y es innecesario cualquier pretratamiento de los sueros. Los sueros procedentes de especies distintas a las de los pollos a veces pueden causar aglutinación de los eritrocitos (RBC) de pollo, así que esta propiedad debería determinarse primero, y posteriormente extraer mediante adsorción del suero con RBC de pollo. Esto se realiza adicionando 0,025 ml de RBC de pollo empacados a cada 0,5 ml de antisueros, agitando suavemente y dejándolos durante al menos 30

minutos; a continuación los RBC se precipitan mediante centrifugación a 800 g durante 2–5 minutos y se decantan los sueros adsorbidos. (4)

1.12.2 Prueba ELISA

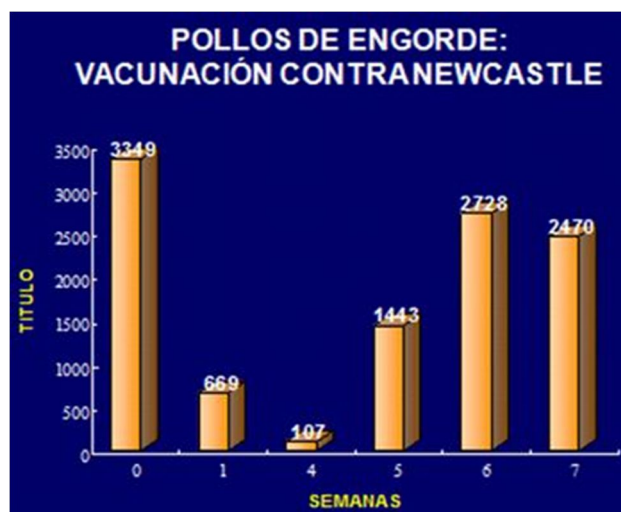
La prueba de ELISA es exquisitamente sensible para detectar antígenos y anticuerpos, además es extremadamente económico con respecto al uso de reactivos. Probablemente es el método inmunológico más utilizado para detectar anticuerpos o antígenos, puesto que permite realizar gran número de pruebas en un tiempo relativamente corto. El análisis de inmunoabsorción unida a enzimas utiliza transportadores, en algunos casos placas de poliestireno a las que se fijan los antígenos o los anticuerpos. (9)

La práctica para la prueba de ELISA se prepara como la usada en el RIA (radio inmunoensayo). En esta técnica se emplea una clase distinta de ligando. Se trata de una molécula que puede detectar el anticuerpo y se halla unida covalentemente a una enzima tal como la peroxidasa. Este anticuerpo se une al primer anticuerpo problema, el que queda libre se elimina después por lavado. El ligando unido se visualiza mediante la adición de un cromógeno; es decir, una sustancia incolora que constituye el sustrato sobre el cual actúa la porción enzimática del ligando para dar finalmente un producto coloreado. (8)

1.12.3 Títulos de Anticuerpos

Título de anticuerpos, anticuerpos séricos o titulación de anticuerpos es un análisis clínico de laboratorio que mide la presencia y cantidad de anticuerpos en sangre. El nivel de anticuerpos en la sangre es un reflejo de una exposición pasada a un antígeno o a algo que el cuerpo no reconoce que le pertenece a sí mismo. El cuerpo utiliza los anticuerpos para atacar y eliminar las sustancias extrañas. (q)

GRÁFICO 1. TÍTULOS DE ANTICUERPOS PROMEDIO CONTRA NEWCASTLE EN POLLOS DE ENGORDE.



Fuente: Algunas consideraciones para la interpretación serológica en ELISA. Vázquez, (2009)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Ubicación política

Provincia: Tungurahua

Cantón: Pelileo

Barrio: Huasimpamba

2.1.2 Situación geográfica

Altitud: 2600 m.s.n.m.

Longitud: -78,540530399999970000

Latitud: -1,32717320000000000000

2.1.3 Datos meteorológicos.

Temperatura promedio: 13 °C

Humedad relativa: 77%

Clima: Templado-seco

Velocidad del viento: 11.27 km/h

Precipitación media anual: oscila entre 557 y 700 mm/año

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal. Ilustre Municipio de Pelileo, 2006

2.2 MATERIALES

2.2.1 De oficina

- Computador
- Flash memory 4 GB
- Impresora

2.2.2 De campo

- Cascarilla de arroz
- Comederos
- Bebederos
- Tanque de gas
- Vacunas
- Vitaminas
- Desinfectantes
- Criadora
- Termómetro
- Balanceado
- Agua

2.2.3 De laboratorio

- Exámenes Serológicos
- Jeringas estériles

2.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo descriptivo, explicativo y experimental.

2.3.1 Investigación Descriptiva:

La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos y procesos. Aquí los investigadores recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

2.3.2 Investigación Explicativa:

Este tipo de investigación centra su atención únicamente en la comprobación de las hipótesis causales, por ello busca describir las causas que originan el problema o comportamiento, apoyándose en leyes y teorías para tratar de comprender la realidad o el porqué de los hechos.

2.3.3 Investigación Experimental:

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación en particular.

El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

2.4 METODOLOGÍA

La metodología que se aplicó fue la experimental en la que el investigador interviene sobre el objeto de estudio modificando a esta directa o indirectamente para crear las condiciones necesarias que permitan revelar sus características fundamentales y sus relaciones esenciales bien sean:

- Aislado al objeto y las propiedades que estudia de la influencia de otros factores.
- Reproduciendo el objeto de estudio en condiciones controladas.

- Modificando las condiciones bajo las cuales tiene lugar el proceso o fenómeno que se estudia.

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se utilizó es el Diseño Completamente al Azar: DCA.

TABLA 2. ESQUEMA DEL ADEVA

| FUENTES DE VARIACIÓN | GRADOS DE LIBERTAD |
|----------------------|--------------------|
| TOTAL | 19 |
| TRATAMIENTOS | 2 |
| ERROR | 17 |

Fuente: Directa

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

2.6 TRATAMIENTOS

Para la presente investigación se realizó tres tratamientos en los cuales se empleó dos métodos de vacunación de la vacuna de Newcastle: el método de aspersion y método oral en agua de bebida y un tratamiento testigo. Cada tratamiento contó con 60 aves.

TABLA 3. REPRESENTACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

| | |
|----|---|
| T0 | Sin vacunación contra la enfermedad de Newcastle. |
| T1 | Vacunación contra enfermedad de Newcastle por el método de Aspersion. |
| T2 | Vacunación contra enfermedad de Newcastle por el Método oral en agua de bebida. |

Fuente: Directa

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

2.7 EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES

2.7.1 Niveles de títulos de anticuerpos

Se obtuvo de los resultados de los exámenes serológicos tomados al azar de los tres tratamientos en los días señalados.

Primer muestreo a los 6 días.

Segundo muestreo a los 10 días.

Tercer muestreo a los 14 días.

Cuarto muestreo a los 20 días.

Quinto muestreo a los 45 días.

2.7.2 Morbilidad y mortalidad

Para evaluar la mortalidad y morbilidad se realizó una observación diaria durante la investigación, con la finalidad de registrar si existen muertes o animales enfermos.

2.7.3 Beneficio - Costo

Se tomó en cuenta los costos de alimentación, equipos, programa de vacunación, entre otros. Terminada la práctica los pollos fueron sacados a la venta para recuperar el capital invertido con lo que se conoció si existió una ganancia o una pérdida económica.

2.8 UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 180 pollos broiler sin sexar de un día, de la línea Ross 308, siendo cada uno una unidad de estudio.

2.9 DURACIÓN DEL INVESTIGACIÓN

La presente investigación tuvo la duración de 45 días.

2.10 MANEJO DEL ENSAYO

2.10.1 Preparación del galpón

La preparación del galpón se realizó primero con la desinfección con Vanodine para garantizar un ambiente propicio para las aves. La densidad del galpón fue de 10 pollos /m², sus medidas fueron de 2,50 x 3 m². Su orientación de Sur-Norte, piso de cemento con un espesor de 5 cm. Techo de lámina de zin. Este galpón fue dividido en tres cuartos separados por una pared de bloque y cada cuarto con su puerta.

2.10.2 Manejo Zootécnico

- ***Preparación de cama.***

La preparación de la cama se realizó con cascarilla de arroz, para lo cual se utilizó 6 quintales, dos quintales para cada tratamiento los mismos que se colocaron sobre el piso, sobre el mismo se colocó papel periódico. Para el área de recepción se realizó los cerramientos con tabla triplex.

- ***Cortinas.***

Las cortinas fueron de fibra de polipropileno tejido, las mismas que se abrieron de arriba hacia abajo.

- ***Comederos.***

Los comederos fueron plásticos se utilizaron 6 comederos, 2 para cada tratamiento a una distancia de 1m.

- ***Bebederos.***

Los bebederos son de tipo manual se utilizaron 6 bebederos, 2 para cada tratamiento con capacidad de cinco litros cada uno.

- ***Desinfección.***

Previo a la entrada de cada tratamiento se realizó la desinfección del overol y botas con desinfectante Virkon's. Para la desinfección del calzado se colocaron dos recipientes uno con Vanodine y otro con cal colocados en la entrada de cada uno de los tratamientos por los cuales se pasaban al ingresar a cada uno de los mismos.

- ***Iluminación.***

Se utilizó focos fluorescentes de 40 W, durante la primera semana de vida se proporcionó luz durante las 24 horas y luego se adaptó a 12 horas luz.

- ***Calefacción y Temperatura.***

Se utilizó tres calentadoras a gas con capacidad para 50 pollos, una calentadora para cada tratamiento. Para controlar la temperatura se utilizó un termómetro que se colocó a 60 cm del piso, se manejó una temperatura de 35 °C la primera semana, 28° C la segunda semana, 26° C la tercera y cuarta semana, a partir de la quinta semana se retiró por completo hasta el sacrificio.

- ***Control de peso.***

El control de peso se realizó mediante registros, el peso se tomó en el momento de realizar las vacunaciones contra Newcastle

- ***Vacuna que se utilizó contra Newcastle.***

La vacuna que se utilizó fue de AVI-VAC de laboratorios Llaguno, vacuna liofilizada contra la enfermedad de Newcastle cepa La Sota.

- *Programa de vacunación.*

TABLA 4. PROGRAMA DE VACUNACIÓN

| EDAD | VACUNA CONTRA ENFERMEDAD |
|-------------|---------------------------------|
| 1 día | Bronquitis |
| 5 día | Gumboro Newcastle |
| 9 día | Gumboro Newcastle |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Enma, 2014

2.10.3 Manejo de las aves

Una vez ya en la granja y en el galpón para la crianza, se instalaron los pollos (180 pollitos bb), los mismos que se dividieron en tres grupos de 60 pollos cada uno, luego se realizó el respectivo manejo.

Este galpón fue sometido a la variable “método o vía de vacunación de la vacuna de Newcastle”, el cual se clasificó de la siguiente manera:

Tratamiento 0: T0 Lote en el cual no se aplicó vacunación de Newcastle.

Tratamiento 1: T1 Lote en el cual se aplicó el método de aspersión.

Tratamiento 2: T2 Lote en el cual se aplicó el método por agua de bebida.

2.10.3.1 Administración de vacuna

2.10.3.2 Aspersión

Este método de vacunación se lo realizó en la mañana, la vacuna que se utilizó fue AVI-VAC, vacuna liofilizada contra la enfermedad de Newcastle cepa La Sota, la misma que se preparó en una cantidad de agua de 250 ml y tomando las medidas necesarias para que la vacuna no sufra ningún cambio en su composición. El agua

a utilizarse se trató con un estabilizador de agua con colorante una vez preparada la vacuna se vertió en la bomba de aspersión con mucho cuidado.

Para la aplicación de la vacuna se tomó medidas como cerrar la puerta y ventilación, retirar la calentadora y apagar la luz con el fin de que no se produzca ningún cambio de la vacuna. La aplicación de la vacuna se realizó a una distancia de 30 a 40 cm de los pollos. Una vez terminada la vacunación se esperó alrededor de 5 minutos para poder salir del galpón, abrir ventanas, y restablecer la calentadora.

2.10.3.3 *Agua de bebida*

Este método de vacunación se realizó en la mañana, previo a la administración de la vacuna se restringió de agua durante dos horas antes de la aplicación de la misma. La vacuna que se utilizó fue AVI-VAC, vacuna liofilizada contra la enfermedad de Newcastle cepa La Sota, la misma que se preparó tomando en cuenta las medidas necesarias y en una cantidad de agua considerada a tomarse máximo en 2 horas.

El agua que se utilizó se trató con un estabilizador de agua con colorante lo que permitió reducir los efectos negativos del agua de grifo y permitió visualizar las aves que recibieron la vacuna. Luego de que ha sido preparada la vacuna se vertió en el bebedero y se dio a tomar a los pollos.

2.10.4 *Muestreo*

La toma de muestra se realizó extrayendo sangre de la vena braquial del ala. Se tomó 8 muestras aleatoriamente de cada tratamiento (T0, T1 y T2).

- El primer muestreo a los 6 días de edad de los pollos.
- El segundo muestreo a los 10 días de edad de los pollos
- El tercer muestreo a los 14 días de edad de los pollos.
- El cuarto muestreo a los 20 días de edad de los pollos.
- El quinto muestreo a los 45 días antes del envío al sacrificio.

2.10.5 Envío de muestras

Una vez que se ha obtenido la muestra, las jeringas con las muestras de las aves fueron tapadas y organizadas por lote, con hielo y empacadas con la debida identificación.

2.10.6 Envío al Laboratorio

Las muestras se enviaron al laboratorio **Agroavilab** que se encuentra en la ciudad de Guayaquil, donde se procesaron mediante la prueba ELISA, para la detección de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DE LOS EXÁMENES SEROLÓGICOS

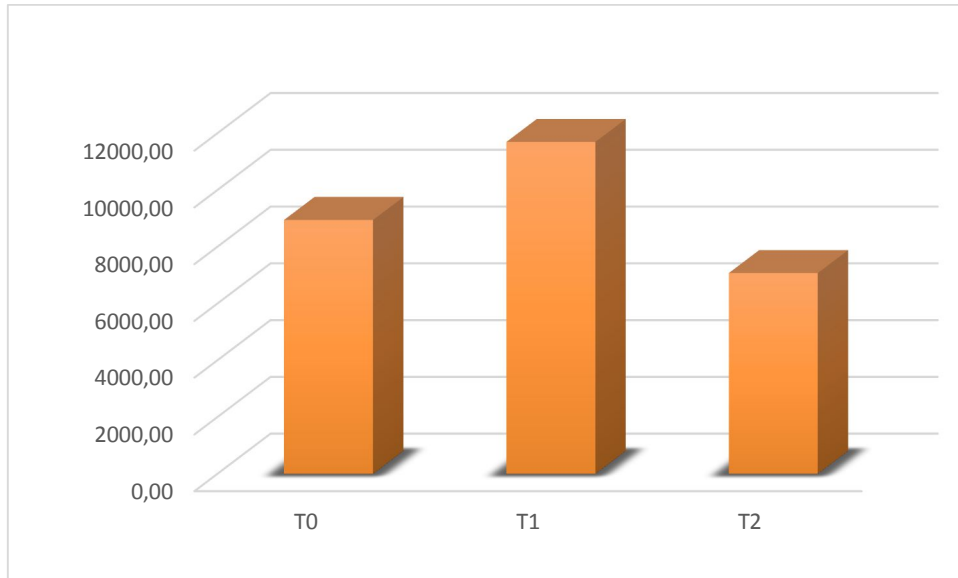
CUADRO 1. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE
NEWCASTLE A LOS 6 DÍAS

| U.E. | T0 | T1 | T2 |
|-----------------|---------|----------|---------|
| 1 | 5389 | 8534 | 3965 |
| 2 | 6363 | 11224 | 4537 |
| 3 | 9490 | 9915 | 7783 |
| 4 | 9617 | 15532 | 7163 |
| 5 | 9028 | 9112 | 10999 |
| 6 | 13795 | 15863 | 8012 |
| TOTAL | 53682 | 70180 | 42459 |
| PROMEDIO | 8947,00 | 11696,67 | 7076,50 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

GRÁFICO 2. TITULACIONES DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 6 DÍAS



Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2014

Discusión

Como se observa en el cuadro N°1 el promedio de anticuerpos de los tratamientos fueron los siguientes: T0 (8947,00), T1 (11696,67), T2 (7076,50); presentando un mayor promedio el T1 (11696,67) que corresponde al tratamiento que se aplicó la vacuna de Newcastle por el método de aspersión. Sharma J, 2011; afirma que el rol principal de los anticuerpos maternos es la protección del recién nacido de 2 a 4 semanas, porque una vez que el pollo nace, el anticuerpo adquirido pasa por un proceso de decaimiento donde de cada 3 a 5 días parte de la vida del anticuerpo va reduciéndose; lo que nos señala la importancia de la vacunación a temprana edad del pollito.

TABLA 5. ADEVA DE NEWCASTLE A LOS 6 DÍAS

| FV | GL | SC | CM | F | Valor-p |
|--------------|-----------|--------------|-------------|----------|----------------|
| TRAT | 2 | 64810754,11 | 32405377,06 | 3,78 | 0,0469 |
| ERROR | 15 | 128636944,83 | 8575796,32 | | |
| TOTAL | 17 | 193447698,94 | | | |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

En la tabla N° 5, el valor de $p = 0,0469$ es $< 0,05$ lo que nos indica que existe diferencia estadística significativa por lo que se realizó la prueba de Duncan 5%.

PRUEBA DE DUNCAN 5% DE NEWCASTLE A LOS 6 DÍAS

| <u>TRAT</u> | <u>Medias</u> | |
|-------------|---------------|-----|
| T1 | 11696,67 | A |
| T0 | 8947,00 | A B |
| T2 | 7076,50 | B |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

De acuerdo a los datos obtenidos con la prueba de Duncan se concluye que el T1 vacunación de la enfermedad de Newcastle por el método de aspersión existe diferencia estadística significativa con respecto al T0 tratamiento sin vacunación ya que presentó un nivel más alto de anticuerpos específicos de Newcastle, además que son diferentes los tratamientos entre el T1 y T0, T1 y T2, y entre el T0 y T2 no son significativos ya que presentan diferentes grupos homogéneos cada uno de ellos.

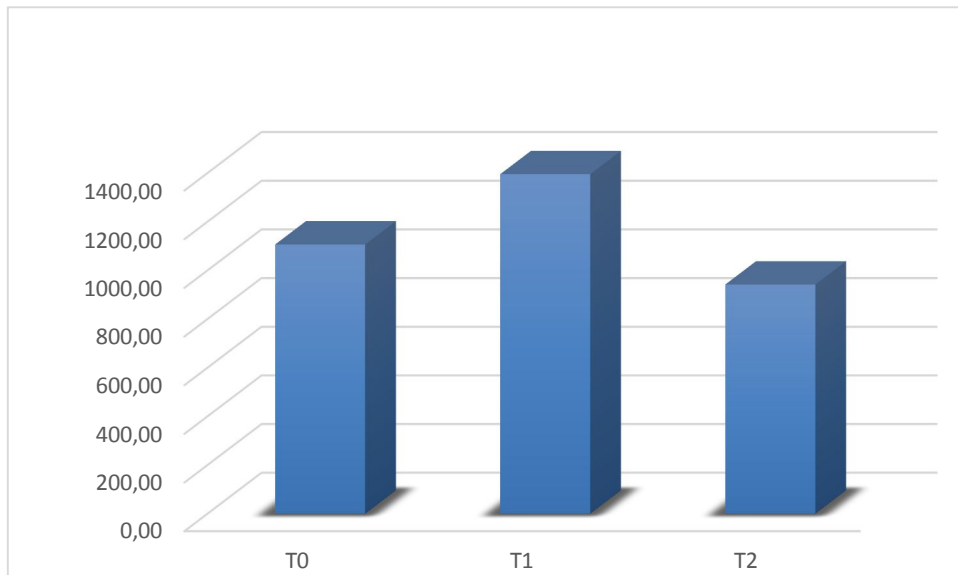
**CUADRO 2. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE
NEWCASTLE A LOS 10 DÍAS**

| U.E. | T0 | T1 | T2 |
|-----------------|---------|---------|--------|
| 1 | 2368 | 1483 | 1260 |
| 2 | 2181 | 1483 | 1029 |
| 3 | 302 | 1708 | 1166 |
| 4 | 254 | 1430 | 1039 |
| 5 | 292 | 1227 | 1154 |
| 6 | 1239 | 1039 | 1 |
| TOTAL | 6636 | 8370 | 5649 |
| PROMEDIO | 1106,00 | 1395,00 | 941,50 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

**GRÁFICO 3. TITULACIONES DE ANTICUERPOS DE NEWCASTLE A
LOS 10 DÍAS**



Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2014

Discusión

El promedio de los anticuerpos específicos de Newcastle a los 10 días se presentaron así: el T0 (1106,00), T1 (1395,00), T2 (941,50) siendo el tratamiento T1 el que presenta mayor promedio de anticuerpos específicos.

TABLA 6. ADEVA DE NEWCASTLE A LOS 10 DÍAS

| FV | GL | SC | CM | F | Valor-p |
|--------------|-----------|------------|-----------|----------|----------------|
| TRAT | 2 | 632487,00 | 316243,50 | 0,77 | 0,4809 |
| ERROR | 15 | 6169217,50 | 411281,17 | | |
| TOTAL | 17 | 6801704,50 | | | |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2014

En la tabla N°6 se observa que el valor $p=0,4809$ el cual es $>0,05$, lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

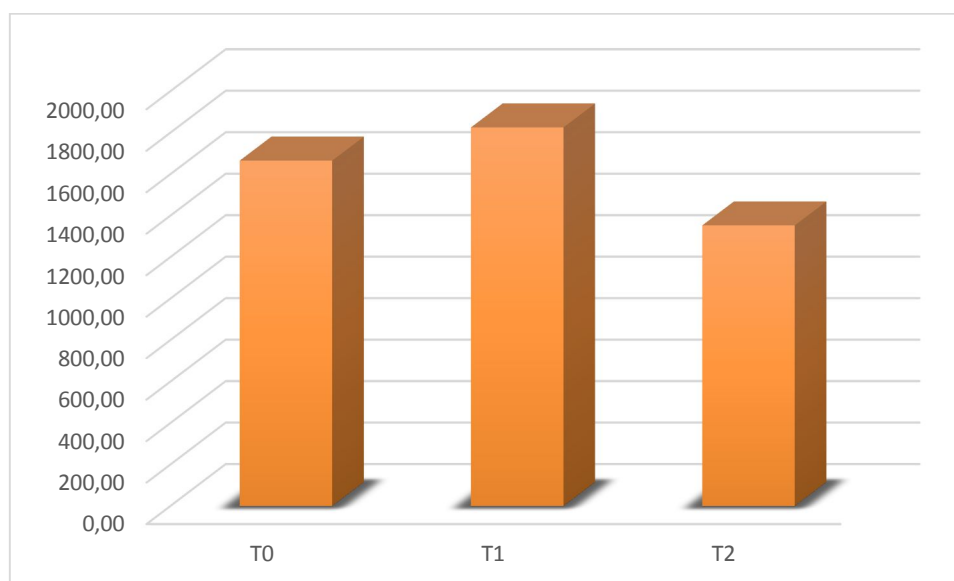
CUADRO 3. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 14 DÍAS

| U.E. | T0 | T1 | T2 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 601 | 1237 | 275 |
| 2 | 823 | 5156 | 2461 |
| 3 | 1022 | 1452 | 1137 |
| 4 | 1156 | 668 | 1725 |
| 5 | 3167 | 962 | 1425 |
| 6 | 3224 | 1478 | 1095 |
| TOTAL | 9993 | 10953 | 8118 |
| PROMEDIO | 1665,50 | 1825,50 | 1353,00 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2014

GRÁFICO 4. TITULACIONES DE ANTICUERPOS DE NEWCASTLE A LOS 14 DÍAS



Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Discusión

En el cuadro N° 3 el promedio de los tratamientos presentan una diferencia numérica colocándose así: T1 (1825,50), T0 (1665,50), T2 (1353,00), indicando que el T1 es el que presentó mayor número de anticuerpos.

TABLA 7. ADEVA DE NEWCASTLE A LOS 14 DÍAS

| FV | GL | SC | CM | F | Valor-p |
|--------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| TRAT | 2 | 693025,00 | 346512,50 | 0,22 | 0,8051 |
| ERROR | 15 | 23630869,00 | 1575391,27 | | |
| TOTAL | 17 | 24323894,00 | | | |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Como se observa en la tabla N°7 observamos que el valor de $p=0,8051$ es $>0,05$ lo que nos indica que no existe diferencia significativa.

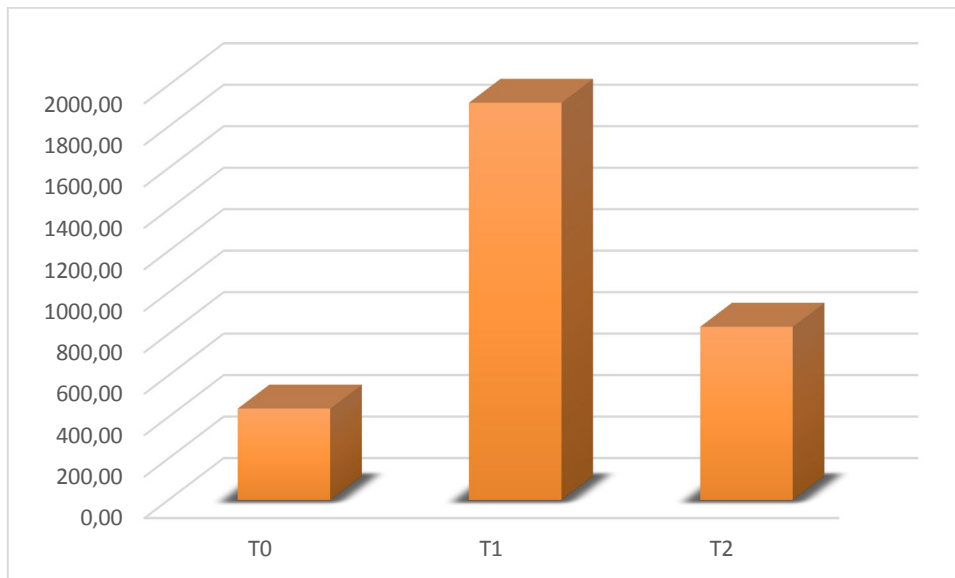
CUADRO 4. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 20 DÍAS

| U.E. | T0 | T1 | T2 |
|-----------------|--------|---------|--------|
| 1 | 619 | 107 | 883 |
| 2 | 619 | 267 | 1389 |
| 3 | 371 | 823 | 492 |
| 4 | 353 | 789 | 662 |
| 5 | 353 | 9333 | 668 |
| 6 | 330 | 174 | 918 |
| TOTAL | 2645 | 11493 | 5012 |
| PROMEDIO | 440,83 | 1915,50 | 835,33 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

GRÁFICO 5. TITULACIONES DE ANTICUERPOS DE NEWCASTLE A LOS 20 DÍAS



Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Discusión

El promedio de anticuerpos específicos de los tratamientos fueron los siguientes: T0 (440,83), T1 (1915,50), T2 (835,33); estos valores corresponden a valores de anticuerpos específicos de Newcastle siendo el T1 el que presenta un mayor promedio.

TABLA 8. ADEVA DE NEWCASTLE A LOS 20 DÍAS

| FV | GL | SC | CM | F | Valor-p |
|--------------|-----------|-------------|------------|----------|----------------|
| TRAT | 2 | 6994064,11 | 3497032,06 | 0,78 | 0,4753 |
| ERROR | 15 | 67090563,67 | 4472704,24 | | |
| TOTAL | 17 | 74084627,78 | | | |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Como se puede observar en la tabla N° 8 el valor de $p=0,4753$ que es $>0,05$ lo que determina que no existe diferencia estadística significativa.

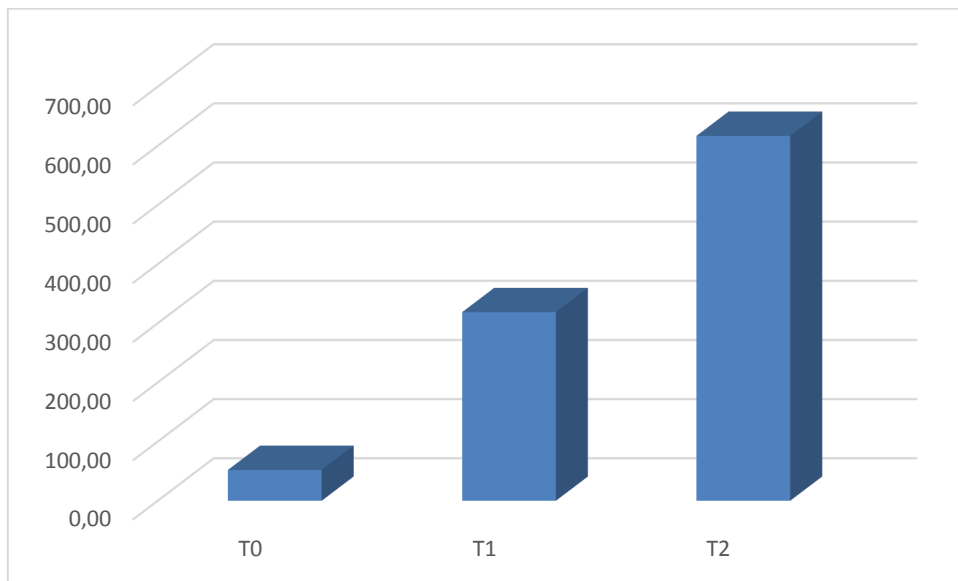
CUADRO 5. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS

| U.E. | T0 | T1 | T2 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 4 | 140 | 283 |
| 2 | 1 | 59 | 791 |
| 3 | 109 | 146 | 682 |
| 4 | 1 | 427 | 1329 |
| 5 | 20 | 9 | 72 |
| 6 | 178 | 1133 | 545 |
| TOTAL | 313 | 1914 | 3702 |
| PROMEDIO | 52,17 | 319,00 | 617,00 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

**GRÁFICO 6. TITULACIONES DE ANTICUERPOS DE
NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS**



Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Discusión

Para los tratamientos a los 45 días de Newcastle, los promedios de cada tratamiento tienen una gran diferencia en relación a los promedios de los 45 días ubicándose así: T2 (617,00), T1 (319,00), T0 (52,17). (Egas R, 2013), afirma que los animales que llegan a cumplir de 45 a 50 días de edad no poseen un gran número de anticuerpos específicos de Newcastle. Lo que concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación.

TABLA 9. ADEVA DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS

| FV | GL | SC | CM | F | Valor-p |
|--------------|-----------|------------|-----------|----------|----------------|
| TRAT | 2 | 958081,44 | 479040,72 | 3,82 | 0,0457 |
| ERROR | 15 | 1882794,83 | 125519,66 | | |
| TOTAL | 17 | 2840876,28 | | | |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

En la tabla N°9 el valor de $p=0.0457$ el cual es $<0,05$ esto indica que existe diferencia estadística por lo que se realizó la prueba de Duncan 5%.

PRUEBA DE DUNCAN 5% DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS

| <u>TRAT</u> | <u>Medias</u> | |
|-------------|---------------|-----|
| T2 | 617,00 | A |
| T1 | 319,00 | A B |
| T0 | 52,17 | B |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

De los resultados obtenidos de la prueba de Duncan se concluye que el T2 vacunación de la enfermedad de Newcastle por el método vía oral en agua de bebida existe diferencia estadística significativa con respecto al T1 tratamiento vacunación por el método de aspersion ya que presentó un nivel más alto de anticuerpos específicos de Newcastle, además que son diferentes los tratamientos entre el T2 y T1, T2 y T0, y entre el T1 y T0 no son significativos ya que presentan diferentes grupos homogéneos cada uno de ellos.

3.2 MORTALIDAD

TABLA 10. MORTALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN POR SEMANAS.

| Semanas de edad | T0 | T1 | T2 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 8 | 7 | 9 |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 2 | | |
| 6 | 1 | | 2 |
| 7 | 1 | | |
| TOTAL | 14 | 7 | 11 |
| % | 23% | 11.6% | 18.3% |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Discusión

La mortalidad registrada en el T0 fue de 14 pollos muertos alcanzando el 23 % de este tratamiento, en el T1 la mortalidad registrada fue de 7 pollos muertos alcanzando el 11.6 % de este tratamiento y la mortalidad registrada en el T2 fue de 11 pollos muertos alcanzando 18.3% de este tratamiento.

Cabe recalcar que la mayor parte de la mortalidad registrada en esta investigación fue ocasionada por onfalitis el cual afectó en la primera semana de vida de los pollos causando la muerte en el T0 de 8 pollos, T1 de 7 pollos y T2 de 9 pollos.

También se registraron otras muertes en el progreso de la investigación en la tercera y cuarta semana en el T0 4 muertes por Newcastle, en la sexta y séptima semana 2 muertes por ascitis, y en el T2 2 muertes por ascitis en la sexta semana; todas estas muertes fueron diagnosticadas mediante diagnóstico de campo realizada por el médico patólogo.

3.3 MORBILIDAD

La morbilidad registrada en el T0 fue de 4 pollos alcanzando el 6.6% en este tratamiento, ya que se presentaron signos de la enfermedad de Newcastle mientras que en el T1 y T2 no se registraron casos.

3.4 COSTO DE PRODUCCIÓN

TABLA 11. COSTOS TRATAMIENTO TESTIGO

| | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Uni. | Valor total |
|--------------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| Pollos | 60 | u | \$ 0,65 | \$ 39,00 |
| V. Gumboro | 60 | dosis | \$ 0,03 | \$ 1,50 |
| V. Bronquitis | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| Tamo | 2 | qq | \$ 2,00 | \$ 4,00 |
| Desinf. Virkon's | 200 | gr | \$ 0,07 | \$ 14,00 |
| Balanceado | 5,3 | qq | \$ 28,00 | \$ 148,40 |
| Vanodine | 300 | ml | \$ 0,03 | \$ 7,50 |
| Vitaminas | 100 | gr | \$ 0,07 | \$ 6,80 |
| Cal | 5 | Kg | \$ 0,09 | \$ 0,45 |
| Gas | 4 | tanques | \$ 3,50 | \$ 14,00 |
| Serología | 30 | u | \$ 4,17 | \$ 125,10 |
| Total de inversión | | | | \$ 363,75 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

TABLA 12. COSTOS TRATAMIENTO 1

| | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Uni. | Valor total |
|--------------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| Pollos | 60 | u | \$ 0,65 | \$ 39,00 |
| V. Gumboro | 60 | dosis | \$ 0,03 | \$ 1,50 |
| V.Newcastle | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| V. Bronquitis | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| Atomizador | 1 | u | \$ 1,25 | \$ 1,25 |
| Tamo | 2 | qq | \$ 2,00 | \$ 4,00 |
| Desin. Virkon's | 200 | gr | \$ 0,07 | \$ 14,00 |
| Vanodine | 300 | ml | \$ 0,03 | \$ 7,50 |
| Balanceado | 7 | qq | \$ 28,00 | \$ 196,00 |
| Vitaminas | 100 | gr | \$ 0,07 | \$ 6,80 |
| Cal | 5 | Kg | \$ 0,09 | \$ 0,45 |
| Gas | 4 | tanques | \$ 3,50 | \$ 14,00 |
| Serología | 30 | u | \$ 4,17 | \$ 125,10 |
| Total de inversión | | | | \$ 415,60 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

TABLA 13. COSTOS TRATAMIENTO 2

| | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Uni. | Valor total |
|--------------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| Pollos | 60 | u | \$ 0,65 | \$ 39,00 |
| V. Gumboro | 60 | dosis | \$ 0,03 | \$ 1,50 |
| V.Newcastle | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| V. Bronquitis | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| Bebedero V. | 1 | u | \$ 6,00 | \$ 6,00 |
| Tamo | 2 | qq | \$ 2,00 | \$ 4,00 |
| Desin. Virkon's | 200 | gr | \$ 0,07 | \$ 14,00 |
| Vanodine | 300 | ml | \$ 0,03 | \$ 7,50 |
| Balanceado | 5,7 | qq | \$ 28,00 | \$ 159,60 |
| Vitaminas | 100 | gr | \$ 0,07 | \$ 6,80 |
| Cal | 5 | Kg | \$ 0,09 | \$ 0,45 |
| Gas | 4 | tanques | \$ 3,50 | \$ 14,00 |
| Serología | 30 | u | \$ 4,17 | \$ 125,10 |
| Total de inversión | | | | \$ 383,95 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

TABLA 14. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL MÉTODO DE ASPERSIÓN

| | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Uni. | Valor total |
|--------------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| V. Newcastle | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| Atomizador | 1 | u | \$ 1,25 | \$ 1,25 |
| | | | | |
| Total de inversión | | | | \$ 4,25 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Pollos en pie al final del tratamiento 53

$$\text{costo/beneficio} = \frac{\$ 4,25}{53} = 0,08$$

TABLA 15. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL MÉTODO DE VACUNACIÓN VÍA ORAL EN AGUA DE BEBIDA

| | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Uni. | Valor total |
|--------------------|----------|------------------|-------------|-------------|
| V. Newcastle | 120 | dosis | \$ 0,03 | \$ 3,00 |
| Bebedero V. | 1 | u | \$ 6,00 | \$ 6,00 |
| | | | | |
| Total de inversión | | | | \$ 9,00 |

Fuente: Directa,

Elaborado por: Ramos Paredes Enma Lizeth, 2015

Pollos en pie al final del tratamiento 49

$$\text{costo/beneficio} = \frac{\$ 9,00}{49} = 0,18$$

Discusión

Una vez determinado el costo beneficio de los métodos de vacunación por aspersión vs vía oral en agua de bebida se puede observar que la relación costo beneficio unitario del método por aspersión nos presenta una relación costo beneficio menor en 0,10 dólares por unidad; de lo que se concluye que considerando aspectos económicos en base a los resultados obtenidos es más económico y da mejores resultados, considerando a los pollos en pie al final del tratamiento; el método por aspersión.

CONCLUSIONES

- Mediante los resultados obtenidos de los exámenes serológicos se determinó que entre los tres tratamientos el que ha provisto de mayor número de anticuerpos específicos contra la enfermedad de Newcastle es el T1 con un promedio de 3430,33 títulos de anticuerpos que corresponde al método de aspersión.
- La mortalidad registrada fue en mayor porcentaje en el T0 con el 23%, en el T1 alcanzó un 11 % y en el T2 fue 18,3%; cabe recalcar que la mayor parte de la mortalidad registrada en esta investigación fue ocasionada por onfalitis lo cual afectó en la primera semana de vida.
- Como parte de la investigación se ha determinado el costo beneficio de los tratamientos según el método de vacunación por aspersión vs vía oral de lo que se ha determinado que el costo/ beneficio unitario del T1, es 0,08 dólares y el del T2 es de 0,18 por consiguiente el T1 presenta menos costo unitario.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las avícolas especialmente a las explotaciones intensivas que como método de vacunación masiva opten por el método de aspersión ya que en esta investigación demostró ser el que proporcionó de niveles altos títulos de anticuerpos, lo que garantizará que las aves estén protegidas contra la enfermedad de Newcastle.
- Cumplir estrictamente las medidas higiénico-sanitarias que ayuden a reducir infecciones que pueden afectar a los pollos, como la onfalitis.
- Considerar el T1 como una de las mejores opciones al momento de elegir un método de vacunación masiva; puesto que el mismo presenta menor costo unitario y mayor beneficio considerando los pollos en pie al final del tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA, M.(2007). *Enfermedad de newcastle: gran problema de la avicultura ecuatoriana. ¿que hacer?.* Ecuador
2. ANGULO, E. (2009). Enfermedad de Newcastle Aviar. Virbac al día. Publicación Trimestral N° 12. México
3. KLEVEN, E. (2005).*La vacunación de los pollos con una cepa La Sota clon seleccionado de Newcastle, virus de la enfermedad.* Nueva York : Poultry science, 2005.
4. Manual de la OIE sobre animales terrestres. (2008). *Enfermedad de Newcastle.* Capítulo 2.3.14.
5. MORENO, R. (1994). *La enfermedad de Newcastle y algunos avances recientes de diagnóstico.* Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Virología y Zootecnia. México D.F.
6. MOSSOS, N.; Peña, N. Correa, R. (2004).*Guía metodológica para la definición y atención de focos de la enfermedad de newcastle.*Bogota
7. SESA-CONAVE-IICA.(2003). *Buenas Prácticas De Producción Avícola: Vacunas y métodos de vacunación.*Serie: Manuales de Implementación.
8. SIACHOQUE, Heber. (2009).*Inmunología, Diagnóstico e interpretación de pruebas de laboratorio.* Colombia : Universidad del Rosario, 2009.
9. TORTORA, Gerard. (2007).*Introducción a la microbiología.* Buenos Aires : Médica Panamericana, 2007.
10. TIZARD, I. (2009). *Inmunología Veterinaria.* 8tva Edición. Elsevier España. ISBN 8480864311
11. VILLEGAS, P.: Perozo, F. (2008) *Experiencias Prácticas en el control de la enfermedad de Newcastle.pdf*
12. WEHNER, R. (1999). *Caracterización del desarrollo de la bolsa de Fabricio, Timo y bazo en pollos broiler comerciales.* Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de patología aviar. Chile

SITIOS WEB:

- a. BURNS, K.; Fernández, R.; Rojo, F; García, H. (2007). *Sistema Inmune de las aves*. Revisado: 12 de Agosto del 2014, desde: <http://profesorchong.info.ve/pasantes/Elsistemainmune.pdf>
- b. COBB-VANTRESS. (2013). *Guía de procedimientos para vacunación*. Revisado: 4 de abril del 2014, desde: <http://cobb-vantress.com/docs/default-source/guides/cobb-vaccination-procedure-guide---spanish.pdf?sfvrsn=0>
- c. CLOSAS, A. (2008). *Respuesta inmune de las aves y sus alteraciones*. Revisado: 12 de Agosto del 2014, desde: <http://www.raco.cat/index.php/ArxiusESAB/article/download/105061/151094>. Barcelona
- d. CUELLO, S.; Vega, A.; Noda, J.(2011). *Actualización sobre la enfermedad de Newcastle*. REDVET. Revista electrónica de veterinaria 1695-7504. Revisado: 5 de Agosto del 2014, desde: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061111.pdf>
- e. ESTUPIÑAN, G. (2006). *Como funciona y cuáles son las características del Sistema Inmune de las aves*. Artículos y Temas de la clase patología Aviar UPTC. Revisado: 03 de Agosto del 2014, desde: <http://patologiaaviaruptc.blogspot.com/2006/11/como-funciona-y-cuales-son-las.html>
- f. FERNÁNDEZ, A. (2008). *Vacunación en el agua de bebida*. Revisado: 8 de Junio del 2014, desde: http://www.aviagengroup.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossTechNotesSep-08Vacunacion-en-el-Agua-de-Bebida.pdf
- g. GÓMEZ, G., López, C., Maldonado C., Ávila, E.(2010) *El sistema Inmune Digestivo en la aves*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el

- Caribe, España y Portugal. Revisado: 2 de agosto del 2014, desde: <http://www.redalyc.org/pdf/674/67413203003.pdf>
- h. LABORATORIOS CALIER, S.A.(2002). *Artículo Aproximación a la Inmunología*. Revisado: 11 de Agosto del 2014, desde: <http://www.hqlofts.com/Articulos/articulo11.pdf>
- i. MARZO, I. (2011). *Programas vacunales y técnicas de aplicación*. Sección Avícola. Grupo AN. Revisado el 5 de Agosto de 2014, desde: <http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs/2011/BAaves/VACUNASred.pdf>
- j. OIE.2012. *Ficha de información general sobre enfermedades animales: Enfermedad de Newcastle*. Revisado: 22 de Abril del 2014, desde: http://www.oie.int/fileadmin/home/esp/media_center/docs/pdf/disease_cards/newcas-es.pdf
- k. PEROZO, F. (2012). *Importancia de mantener el sistema inmunológico sano en aves comerciales*. Artículo El Sitio Avícola. Revisado: 15 de Agosto del 2014, desde: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2214/importancia-de-mantener-el-sistema-inmunologico-sano-en-aves-comerciales>
- l. ROBIN, O. (2006). *Sistema Inmune Aviar: estrategia de protección de las aves e importancia de su buen funcionamiento*. Revisado: 1 de Agosto del 2014, desde: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/dr._oscar_robin.pdf
- m. SENASA. 2004. *Manual de procedimientos Enfermedad de Newcastle*. Buenos Aires. Revisado: 20 de septiembre del 2014, desde: http://www.aviculturaargentina.com.ar/sanidad/manual_newcastle.pdf
- n. SHARMA, J. (2011). *Transferencia pasiva de inmunidad en pollos*. Artículo de Actualidad Avipecuaria. Revisado: 12 de Agosto del 2014, desde: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/transferencia-pasiva-de-inmunidad-en-pollos.html>

- o. The center for food security & public health.2008. *Enfermedad de Newcastle*. Revisado: el 27 de junio del 2014, desde: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_de_newcastle.pdf
- p. VÁSQUEZ, C. (2009). *Algunas consideraciones para la interpretación serológica en ELISA*. Revisado el: 26 de Mayo del 2014, desde: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/algunas-consideraciones-interpretacion-serologica-t2558/165-p0.htm>
- q. ZIEVE, D. (2012). *Títulos de anticuerpos*. Revisado el: 24 de Mayo del 2014, desde: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003333.htm>

ANEXOS

ANEXO 1. TEST DE CERVANTES

AGROAVILAB - LABORATORIO

AGROINDUSTRIAS AVICOLAS LABORATORIOS

GUAYAQUIL - GUAYAS

INFORME DE ENSAYOS

FECHA DE INFORME: 8 de Diciembre del 2014 No. De Registro: 2014 - 2468

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: ENMA LISETH RAMOS PAREDES
 EMPRESA: ENMA LISETH RAMOS PAREDES CONTACTO: SRTA. LISETH RAMOS
 DIRECCION: CANTON PELILEO
 TELEFONO: 099868329 EMAIL: ammalizeth@hotmail.com
 CIUDAD: AMBATO ammpcar20@gmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: BROILER
 GRANJA: LISETH
 LOTE: NO INFORMA
 EDAD: 1 DIA
 DESCRIPCIÓN: 22 POLLITOS BB
 CONDICIÓN: VIVOS
 HORA DE RECEPCION: 10:30 AM
 FECHA DE RECEPCION: 1 de Diciembre del 2014 MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE
 FECHA DE ANALISIS: 1 de Diciembre del 2014

RESULTADOS

| LOTE | PESO PROMEDIO | PULMON Aspergillus fumigatus | SACO VITELINO COLIFORMES | POOL VISCERAS Salmonella | POOL INTESTINO | TEST CERVANTES |
|------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|
| NO INFORMA | 40,8 | 0 /10 | 3 / 10 | AUSENCIA | AUSENCIA | 91,30 |

PESOS (gramos)

| LOTE | NO INFORMA |
|----------|------------|
| POLLO 1 | 44 |
| POLLO 2 | 44 |
| POLLO 3 | 45 |
| POLLO 4 | 35 |
| POLLO 5 | 41 |
| POLLO 6 | 42 |
| POLLO 7 | 37 |
| POLLO 8 | 42 |
| POLLO 9 | 38 |
| POLLO 10 | 40 |
| PROMEDIO | 40,8 |

SACO VITELINO

| LOTE | UFC | BACTERIA |
|----------|-----|------------------|
| POLLO 1 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 2 | 1 | Escherichia coli |
| POLLO 3 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 4 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 5 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 6 | 6 | Escherichia coli |
| POLLO 7 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 8 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 9 | 0 | AUSENCIA |
| POLLO 10 | 8 | Escherichia coli |
| TOTAL | 3 | / 10 |

UFC= UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS

BACTERIA= MICROORGANISMOS ENCONTRADOS

MPN= MUY NUMEROSO PARA CONTAR

PARAMETROS

Aspergillus fumigatus 0/10
 Enterobacterias (Coliformes): Hasta 2/10
 Salmonella: Ausencia

PARAMETROS TEST DE CERVANTES

100= Excelente
 90 - 95= Muy buena
 84 - 90= Buena
 60 - 80= Adecuada
 70 -70= Pobre
 <70= No aceptable

ANEXO 2. EVALUACIÓN FÍSICA DE LOS POLLOS

AGROAVILAB - LABORATORIO AGROINDUSTRIAS AVICOLAS LABORATORIOS GUAYAQUIL - GUAYAS

Tabla 1, Forma Para el Examen Físico (I)

Peterson Farms, Inc. Héctor Cervantes, DMV, MS.

| Caso # | 2014 - 3458 | | ID de Reproductora | | | | Edad de Reproductora | | | | | | | |
|--------------|---------------|----|--------------------|----|----|----|----------------------|-----------------|----|----|-------|--------|-----------|------|
| Incubadora | VILLARES | | Fecha Remitida | | | | 1 de Diciembre | Fecha Terminada | | | | | | |
| Pollito | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado | |
| Peso | 44 | 44 | 45 | 35 | 41 | 42 | 37 | 42 | 38 | 40 | 408 | | | |
| | Peso Promedio | | | | | | | | | | 40,8 | | 0 | |
| Apariencia | | | | | | | | | | | | | | |
| Apatico | | | | | | | | | | | | | | |
| Normal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 1,77 | 17,7 |
| Piernas | | | | | | | | | | | | | | |
| Torcidas | | | | | | | | | | | | | | |
| Normales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 1,17 | 11,7 |
| Tarsos | | | | | | | | | | | | | | |
| Rojos | | | | | | | | | | | | | | |
| Normales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 1,17 | 11,7 |
| Dedos | | | | | | | | | | | | | | |
| Torcidos | | | | | | | | | | | | | | |
| Enroscados | | | | | | | | | | | | | | |
| Normales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 0,59 | 5,9 |
| Ojos | | | | | | | | | | | | | | |
| Anormales | | | | | | | | | | | | | | |
| Normales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 0,59 | 5,9 |
| Cloaca | | | | | | | | | | | | | | |
| Emplestada | | | | | | | | | | | | | | |
| Normal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 0,59 | 5,9 |
| Ombbligo | | | | | | | | | | | | | | |
| Anormal | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| Normal | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | x | 2,35 | 14,1 |
| Hidratación | | | | | | | | | | | | | | |
| Deshidratado | | | | | | | | | | | | | | |
| Normal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | x | 1,77 | 17,7 |

ANEXO 3. EXAMEN MICROBIOLÓGICO

AGROAVILAB - LABORATORIO

AGROINDUSTRIAS AVICOLAS LABORATORIOS

GUAYAQUIL - GUAYAS

Tabla 2, Forma Para el Examen Microbiológico (II)
Peterson Farms, Inc. Héctor Cervantes, DMV, MS.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|--------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|-------------------------|
| Caso # | 2014 - 2456 | ID de Reproductora | | | | | | | | | Edad de Reproductora | - |
| Incubadora | VILLARES | Fecha Remite | 1 de Diciembre | | | | | | | | Fecha Terminada | 6 de Diciembre del 2014 |

| Cálculo Total | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|-----------|----|
| Polito | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado | |
| NC | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 7 x | 10 | 70 |
| 1+ | | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 x | 8 | 16 |
| 2+ | | | | | | | | | | 1 | | 1 x | 6 | 6 |
| 3+ | | | | | | | | | | | | 0 x | 4 | 0 |
| 4+ | | | | | | | | | | | | 0 x | 0 | 0 |
| Resultado del contenido Total | | | | | | | | | | | | | 92 | |

| Coliformes | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|-----------|
| NC | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado |
| NC | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 7 | . |
| 1+ | | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 | . |
| 2+ | | | | | | | | | | 1 | | 1 | . |
| 3+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |
| 4+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |

| Estafilococos | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|-----------|
| NC | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado |
| NC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 10 | . |
| 1+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |
| 2+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |
| 3+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |
| 4+ | | | | | | | | | | | | 0 | . |

| Salmonella | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|-----------|---|
| Negativo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado | |
| Negativo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 10 | . | |
| Positivo | | | | | | | | | | | | 0 x | 2 | 0 |

| Aspergillus fumigatus | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--------|-----------|---|
| Negativo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total | Factor | Resultado | |
| Negativo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 10 | . | |
| Positivo | | | | | | | | | | | | 0 x | 2 | 0 |

Resultado micro. = La suma de (A) y (B) restada del resultado del conteo total

Escalas = NC= No hubo crecimiento, (1+) = 1-5, (2+) = 6-25, (3+) = 26-50, (4+) = 50 U.F.C.

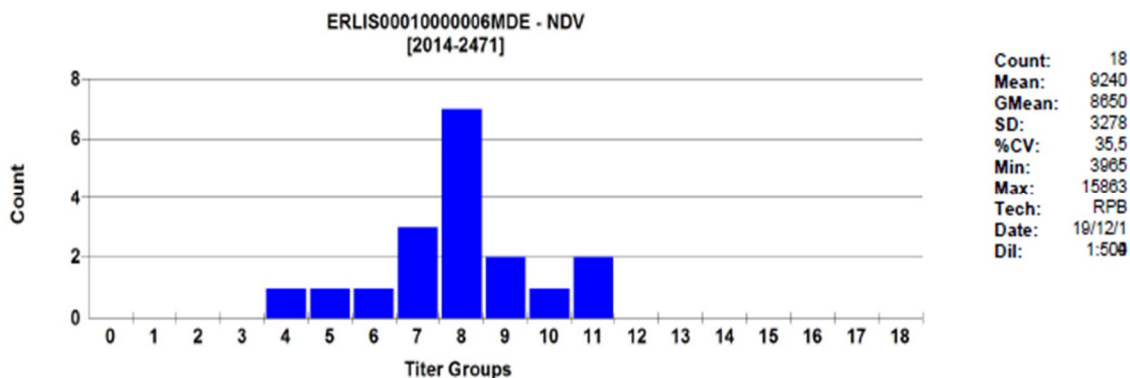
Resultado Micro 92

ANEXO 4. EXAMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 6 DÍAS NEWCASTLE

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/12/2014



Analyze Case Report



Case: ERLIS00010000006MDE - 19/12/2014-003 [2014-2471]
 NDV - 19/12/14 - RPB - 1:500

Comment for ERLIS00010000006MDE: Enma Ramos, Granja Liseth, Edad 6días, F. Muestra: 3dic2014

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | B11 | 0,639 | 0,639 | 2,192 | 5389 | 6 |
| 2 | B12 | 0,735 | 0,735 | 2,553 | 6363 | 7 |
| 3 | C01 | 1,036 | 1,036 | 3,684 | 9490 | 8 |
| 4 | C02 | 1,048 | 1,048 | 3,729 | 9617 | 8 |
| 5 | C03 | 0,992 | 0,992 | 3,519 | 9028 | 8 |
| 6 | C04 | 1,437 | 1,437 | 5,192 | 13795 | 10 |
| 7 | C05 | 0,945 | 0,945 | 3,342 | 8534 | 8 |
| 8 | C06 | 1,199 | 1,199 | 4,297 | 11224 | 9 |
| 9 | C07 | 1,076 | 1,076 | 3,835 | 9915 | 8 |
| 10 | C08 | 1,596 | 1,596 | 5,789 | 15532 | 11 |
| 11 | C09 | 1,000 | 1,000 | 3,549 | 9112 | 8 |
| 12 | C10 | 1,626 | 1,626 | 5,902 | 15863 | 11 |
| 13 | C11 | 0,496 | 0,496 | 1,654 | 3965 | 4 |
| 14 | C12 | 0,554 | 0,554 | 1,872 | 4537 | 5 |
| 15 | D01 | 0,873 | 0,873 | 3,071 | 7783 | 7 |
| 16 | D02 | 0,813 | 0,813 | 2,846 | 7183 | 7 |
| 17 | D03 | 1,178 | 1,178 | 4,218 | 10999 | 9 |
| 18 | D04 | 0,895 | 0,895 | 3,154 | 8012 | 8 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 3,578 | 9240 |
| GMn: | 3,383 | 8650 |
| SD: | 1,168 | 3278 |
| CV: | 32,6 | 35,5 |
| Min: | 1,654 | 3965 |
| Max: | 5,902 | 15863 |

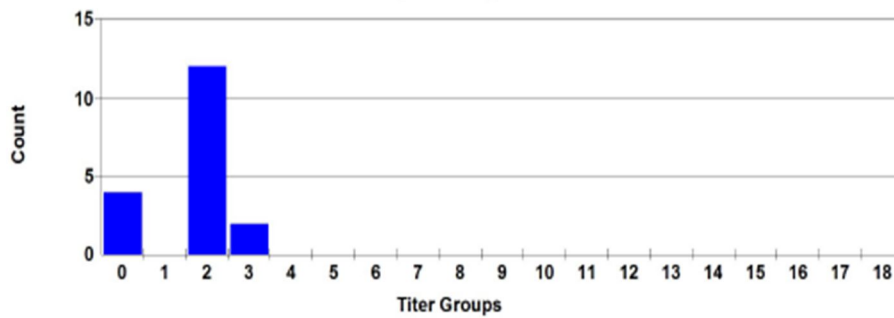
ANEXO 5. EXÁMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 10 DÍAS

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/12/2014



Analyze Case Report

LRLISABC10000010MDE - NDV
[2014-2531]



Count: 18
Mean: 1148
GMean: 703
SD: 615
%CV: 53,6
Min: 1
Max: 2368
Tech: RPB
Date: 19/12/14
Dil: 1:500

Case: LRLISABC10000010MDE - 19/12/2014-005 [2014-2531]
NDV - 19/12/14 - RPB - 1:500

Comment for LRLISABC10000010MDE: Liseth Ramos, Granja Liseth, Lote ABC, Edad 10dias, F. muestra: 8/DIC/2014

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | G05 | 0,285 | 0,285 | 1,031 | 2368 | 3 |
| 2 | G06 | 0,268 | 0,268 | 0,956 | 2181 | 3 |
| 3 | G07 | 0,088 | 0,088 | 0,156 | 302 | 0 |
| 4 | G08 | 0,082 | 0,082 | 0,133 | 254 | 0 |
| 5 | G09 | 0,086 | 0,086 | 0,151 | 292 | 0 |
| 6 | G10 | 0,181 | 0,181 | 0,569 | 1239 | 2 |
| 7 | G11 | 0,204 | 0,204 | 0,671 | 1483 | 2 |
| 8 | G12 | 0,204 | 0,204 | 0,671 | 1483 | 2 |
| 9 | H01 | 0,225 | 0,225 | 0,764 | 1708 | 2 |
| 10 | H02 | 0,198 | 0,198 | 0,649 | 1430 | 2 |
| 11 | H03 | 0,179 | 0,179 | 0,564 | 1227 | 2 |
| 12 | H04 | 0,162 | 0,162 | 0,484 | 1039 | 2 |
| 13 | H05 | 0,182 | 0,182 | 0,578 | 1260 | 2 |
| 14 | H06 | 0,161 | 0,161 | 0,480 | 1029 | 2 |
| 15 | H07 | 0,174 | 0,174 | 0,538 | 1166 | 2 |
| 16 | H08 | 0,162 | 0,162 | 0,484 | 1039 | 2 |
| 17 | H09 | 0,172 | 0,172 | 0,533 | 1154 | 2 |
| 18 | H10 | 0,051 | 0,051 | 0,000 | 1 | 0 |

| | | |
|------|-------|-------|
| | S/P | Titer |
| AMn: | 0,523 | 1148 |
| GMn: | 0,502 | 703 |
| SD: | 0,266 | 615 |
| CV: | 50,9 | 53,6 |
| Min: | 0,000 | 1 |
| Max: | 1,031 | 2368 |

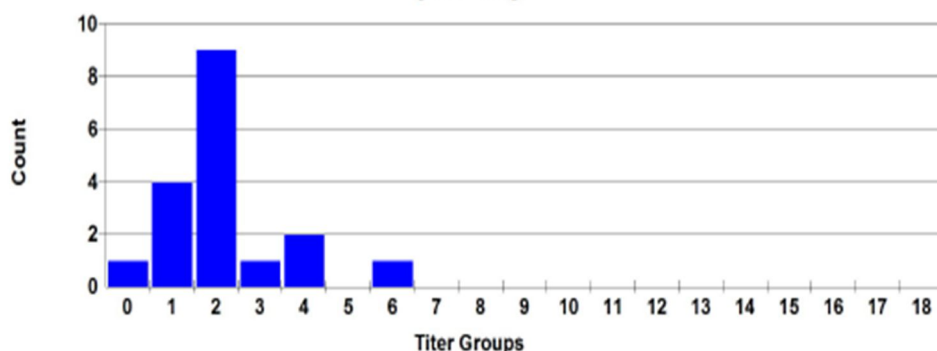
ANEXO 6. EXAMEN SEROLOGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 14 DÍAS

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/12/2014



Analyze Case Report

LRDDABC10000014PDE - NDV
[2014-2569]



Count: 18
Mean: 1615
GMean: 1298
SD: 1162
%CV: 72,0
Min: 275
Max: 5156
Tech: RPB
Date: 19/12/1
Dil: 1:509

Case: LRDDABC10000014PDE - 19/12/2014-003 [2014-2569]
NDV - 19/12/14 - RPB - 1:500

Comment for LRDDABC10000014PDE: Liseth Ramos, Granja Liseth, Lotes A-B-C, Edad 14días, F. Muestras:12/dic/2014

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | A05 | 0,134 | 0,134 | 0,293 | 601 | 1 |
| 2 | A06 | 0,160 | 0,160 | 0,391 | 823 | 1 |
| 3 | A07 | 0,183 | 0,183 | 0,477 | 1022 | 2 |
| 4 | A08 | 0,198 | 0,198 | 0,534 | 1156 | 2 |
| 5 | A09 | 0,414 | 0,414 | 1,346 | 3167 | 4 |
| 6 | A10 | 0,420 | 0,420 | 1,368 | 3224 | 4 |
| 7 | A11 | 0,207 | 0,207 | 0,568 | 1237 | 2 |
| 8 | A12 | 0,616 | 0,616 | 2,105 | 5156 | 6 |
| 9 | B01 | 0,231 | 0,231 | 0,658 | 1452 | 2 |
| 10 | B02 | 0,142 | 0,142 | 0,323 | 668 | 1 |
| 11 | B03 | 0,176 | 0,176 | 0,451 | 962 | 1 |
| 12 | B04 | 0,234 | 0,234 | 0,669 | 1478 | 2 |
| 13 | B05 | 0,094 | 0,094 | 0,143 | 275 | 0 |
| 14 | B06 | 0,340 | 0,340 | 1,068 | 2461 | 3 |
| 15 | B07 | 0,196 | 0,196 | 0,526 | 1137 | 2 |
| 16 | B08 | 0,261 | 0,261 | 0,771 | 1725 | 2 |
| 17 | B09 | 0,228 | 0,228 | 0,647 | 1425 | 2 |
| 18 | B10 | 0,191 | 0,191 | 0,508 | 1095 | 2 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 0,714 | 1615 |
| GMn: | 0,594 | 1298 |
| SD: | 0,467 | 1162 |
| CV: | 65,4 | 72,0 |
| Min: | 0,143 | 275 |
| Max: | 2,105 | 5156 |

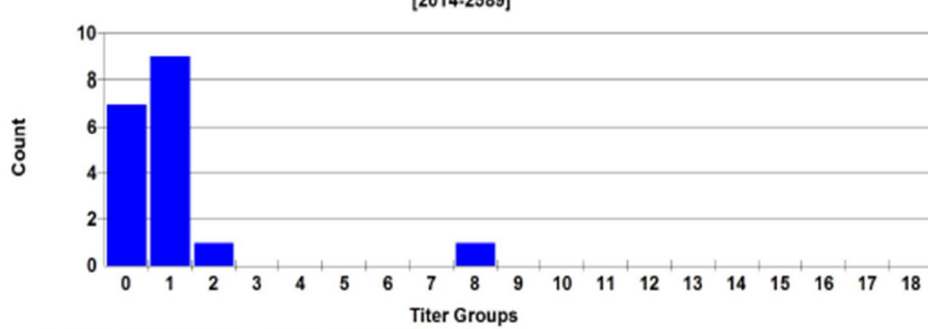
ANEXO 7. EXAMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 20 DÍAS

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/12/2014



Analyze Case Report

LRLISABC10000020PDE - NDV
[2014-2589]



Count: 18
Mean: 1064
GMean: 572
SD: 2029
%CV: 190,7
Min: 107
Max: 9333
Tech: RPB
Date: 19/12/14
Dil: 1:500

Case: LRLISABC10000020PDE - 19/12/2014-003 [2014-2589]
NDV - 19/12/14 - RPB - 1:500

Comment for LRLISABC10000020PDE: Granja Liseth, Lote A-B-C, Edad 20dias, F. Muestra: 18dic2014

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | G05 | 0,136 | 0,136 | 0,301 | 619 | 1 |
| 2 | G06 | 0,136 | 0,136 | 0,301 | 619 | 1 |
| 3 | G07 | 0,106 | 0,106 | 0,188 | 371 | 0 |
| 4 | G08 | 0,104 | 0,104 | 0,180 | 353 | 0 |
| 5 | G09 | 0,104 | 0,104 | 0,180 | 353 | 0 |
| 6 | G10 | 0,101 | 0,101 | 0,169 | 330 | 0 |
| 7 | G11 | 0,072 | 0,072 | 0,060 | 107 | 0 |
| 8 | G12 | 0,093 | 0,093 | 0,139 | 267 | 0 |
| 9 | H01 | 0,160 | 0,160 | 0,391 | 823 | 1 |
| 10 | H02 | 0,156 | 0,156 | 0,376 | 789 | 1 |
| 11 | H03 | 1,021 | 1,021 | 3,628 | 9333 | 8 |
| 12 | H04 | 0,081 | 0,081 | 0,094 | 174 | 0 |
| 13 | H05 | 0,167 | 0,167 | 0,417 | 883 | 1 |
| 14 | H06 | 0,224 | 0,224 | 0,632 | 1389 | 2 |
| 15 | H07 | 0,121 | 0,121 | 0,244 | 492 | 1 |
| 16 | H08 | 0,141 | 0,141 | 0,320 | 662 | 1 |
| 17 | H09 | 0,142 | 0,142 | 0,323 | 668 | 1 |
| 18 | H10 | 0,171 | 0,171 | 0,432 | 918 | 1 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 0,465 | 1064 |
| GMn: | 0,280 | 572 |
| SD: | 0,779 | 2029 |
| CV: | 167,5 | 190,7 |
| Min: | 0,060 | 107 |
| Max: | 3,628 | 9333 |

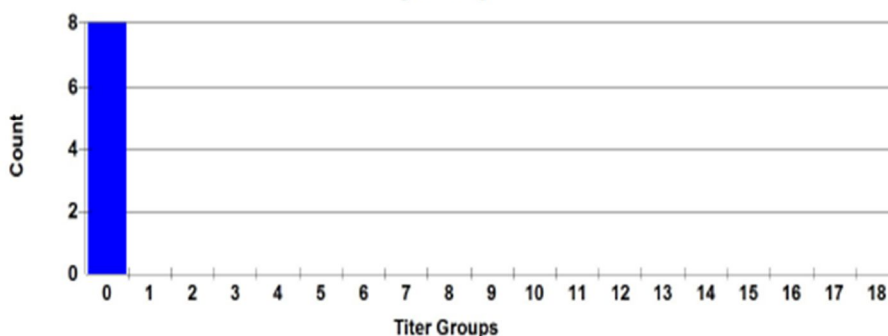
ANEXO 8. EXAMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS, TRAT. 0

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/01/2015



Analyze Case Report

LR00A00010000045PDE - NDV
[2015-077]



Count: 8
Mean: 61
GMean: 17
SD: 69
%CV: 112,1
Min: 1
Max: 178
Tech: RPB
Date: 19/01/15
Dil: 1:500

Case: LR00A00010000045PDE - 19/01/2015-001 [2015-077]

NDV - 19/01/15 - RPB - 1:500

Comment for LR00A00010000045PDE: Liseth Ramos, Lote A, 45 dias,
F. muestras: 14/Enero/2015

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | D05 | 0,056 | 0,056 | 0,003 | 4 | 0 |
| 2 | D06 | 0,052 | 0,052 | 0,000 | 1 | 0 |
| 3 | D07 | 0,074 | 0,074 | 0,061 | 109 | 0 |
| 4 | D08 | 0,055 | 0,055 | 0,000 | 1 | 0 |
| 5 | D09 | 0,059 | 0,059 | 0,013 | 20 | 0 |
| 6 | D10 | 0,085 | 0,085 | 0,096 | 178 | 0 |
| 7 | D11 | 0,060 | 0,060 | 0,016 | 25 | 0 |
| 8 | D12 | 0,081 | 0,081 | 0,083 | 152 | 0 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 0,034 | 61 |
| GMn: | 0,065 | 17 |
| SD: | 0,037 | 69 |
| CV: | 109,1 | 112,1 |
| Min: | 0,000 | 1 |
| Max: | 0,096 | 178 |

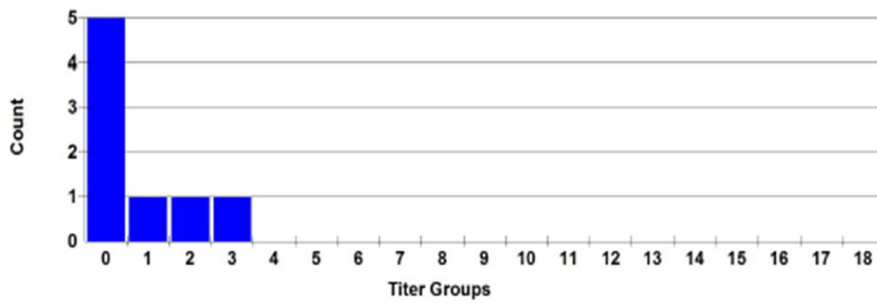
ANEXO 9. EXAMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS, TRAT. 1

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/01/2015



Analyze Case Report

LR00B00010000045PDE - NDV
[2015-078]



Count: 8
Mean: 557
GMean: 196
SD: 762
%CV: 136,8
Min: 9
Max: 2363
Tech: RPB
Date: 19/01/15
Dil: 1:506

Case: LR00B00010000045PDE - 19/01/2015-001 [2015-078]
NDV - 19/01/15 - RPB - 1:500

Comment for LR00B00010000045PDE: Liseth Ramos, Lote B, 45 días,
F. muestras: 14/Enero/2015

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | E01 | 0,079 | 0,079 | 0,077 | 140 | 0 |
| 2 | E02 | 0,066 | 0,066 | 0,035 | 59 | 0 |
| 3 | E03 | 0,080 | 0,080 | 0,080 | 146 | 0 |
| 4 | E04 | 0,122 | 0,122 | 0,214 | 427 | 1 |
| 5 | E05 | 0,057 | 0,057 | 0,006 | 9 | 0 |
| 6 | E06 | 0,219 | 0,219 | 0,524 | 1133 | 2 |
| 7 | E07 | 0,085 | 0,085 | 0,096 | 178 | 0 |
| 8 | E08 | 0,377 | 0,377 | 1,029 | 2363 | 3 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 0,258 | 557 |
| GMn: | 0,105 | 196 |
| SD: | 0,330 | 762 |
| CV: | 128,1 | 136,8 |
| Min: | 0,006 | 9 |
| Max: | 1,029 | 2363 |

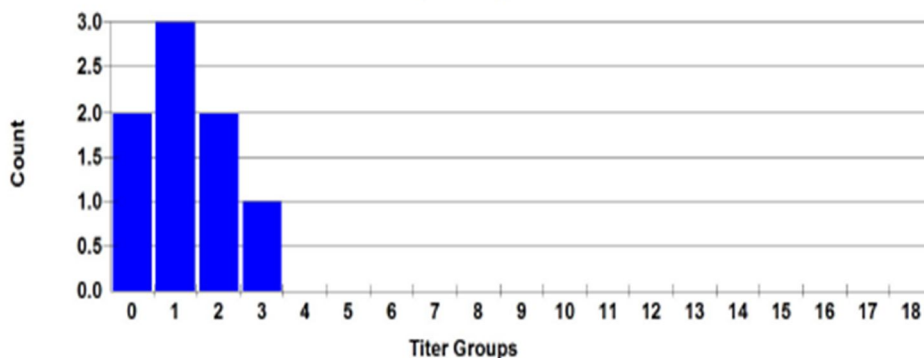
ANEXO 10. EXAMEN SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE NEWCASTLE A LOS 45 DÍAS, TRAT. 2

AGROAVILAB S.A
LABORATORIO
GUAYAQUIL - ECUADOR
20/01/2015



Analyze Case Report

LR00C00010000045PDE - NDV
[2015-079]



Count: 8
Mean: 821
GMean: 628
SD: 693
%CV: 75,2
Min: 72
Max: 2411
Tech: RPB
Date: 19/01/15
Dil: 1:500

Case: LR00C00010000045PDE - 19/01/2015-001 [2015-079]

NDV - 19/01/15 - RPB - 1:500

Comment for LR00C00010000045PDE: Liseth Ramos, Lote C, 45 dias,
F. muestras: 14/Enero/2015

| | Well | O.D. | Mean | S/P | Titer | Group |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | E09 | 0,101 | 0,101 | 0,147 | 283 | 0 |
| 2 | E10 | 0,173 | 0,173 | 0,377 | 791 | 1 |
| 3 | E11 | 0,158 | 0,158 | 0,329 | 682 | 1 |
| 4 | E12 | 0,245 | 0,245 | 0,607 | 1329 | 2 |
| 5 | F01 | 0,068 | 0,068 | 0,042 | 72 | 0 |
| 6 | F02 | 0,139 | 0,139 | 0,268 | 545 | 1 |
| 7 | F03 | 0,383 | 0,383 | 1,048 | 2411 | 3 |
| 8 | F04 | 0,235 | 0,235 | 0,575 | 1253 | 2 |

| | S/P | Titer |
|------|-------|-------|
| AMn: | 0,424 | 821 |
| GMn: | 0,305 | 628 |
| SD: | 0,297 | 693 |
| CV: | 69,9 | 75,2 |
| Min: | 0,042 | 72 |
| Max: | 1,048 | 2411 |

ANEXO 11. INFORME DE MORTALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

FOTOGRAFÍA Nº1. LUGAR DON SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN

Ambato 17 de marzo de 2015

El presente informe corresponde a la mortalidad que tuvo lugar en el trabajo de Investigación de Tesis de la Srta. Enma Ramos en el Sector de Huasimpamba Vía Huambaló, en el período Diciembre 2014 - Enero 2015, los resultados de las necropsias nos mostraron las lesiones que a continuación detallamos en la siguiente tabla:

| Edad | Número de pollos | Lesiones halladas en necropsia | Diagnóstico |
|--------------|------------------|---|-------------|
| 1 - 12 días | 24 | Ombigo no cicatrizado. Celulitis a nivel del tejido subcutáneo del ombligo. Retención del saco vitelino. Hígado color amarillo anaranjado. | Onfalitis |
| 13 - 24 días | 4 | Congestión en la mucosa traqueal. Petequias y pequeñas equimosis en mucosa del proventrículo. Inflamación en el tejido linfoide intestinal incluyendo las tonsilas cecales. | Newcastle |
| 25 - 45 días | 4 | Cúmulo en la cavidad abdominal de fluido blancuzco-amarillento. Hígado congestivo y aumentado de tamaño. Bazo y riñones aumentados de tamaño. | Ascítis |


M.V.Z. Sebastian Romero
MÉDICO PATÓLOGO

 **NIHOL** Cía Ltda.
IMPORTADORA DE PRODUCTOS VETERINARIOS

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN



FOTOGRAFÍA 2. VACUNACIÓN EN AGUA DE BEBIDA



FOTOGRAFÍA 3. VACUNACIÓN POR ASPERSIÓN



FOTOGRAFÍA 4. TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE



FOTOGRAFÍA 5. EMPACADO DE MUESTRAS POR LOTE



FOTOGRAFÍA 6. ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO

