

EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS VACUNALES EN POLLO DE ENGORDE  
CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE MEDIANTE LA TÉCNICA DE  
INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACIÓN BAJO CONDICIONES DE CAMPO.

OLGA LUCIA DÍAZ ORDOÑEZ  
VICTOR HERNAN ZAMBRANO ENRIQUEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
PASTO-COLOMBIA  
2007.

EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS VACUNALES EN POLLO DE ENGORDE  
CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE MEDIANTE LA TÉCNICA DE  
INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACIÓN BAJO CONDICIONES DE CAMPO.

OLGA LUCIA DÍAZ ORDOÑEZ  
VICTOR HERNAN ZAMBRANO ENRIQUEZ

Tesis de grado presentada como  
Requisito parcial para optar al título de  
Médico Veterinario

Presidente:  
PATRICIA LÒPEZ GUARNIZO  
Médico Veterinario Zootecnista.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
PASTO-COLOMBIA  
2007

“las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado,  
Son responsabilidad exclusiva de sus autores.”

Artículo primero del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966,  
emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

PATRICIA LÓPEZ GUARNIZO  
Presidente

---

JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS  
Jurado Delegado

---

LEYDI JHOANNA BURBANO GÓMEZ  
Jurado Evaluador

San Juan de Pasto, octubre de 2007

**Dedico a:**

Porque solo es un pequeño logro de todos los que la vida me entregara más adelante, y porque detrás de este esfuerzo estuvieron las únicas personas a quienes entrego mis más sinceros agradecimientos, y a los cuales de la misma forma que a Dios quiero dedicar este trabajo, mis Padres.

MARIA ORDOÑEZ DE DÍAZ  
HERNANDO HENRRIQUE DÍAZ CHAMORRO

Olga Lucia Díaz Ordóñez

**Dedico a:**

Mis padres, por ser la base de mi vida, por su bondad, paciencia y sacrificio, mis agradecimientos eternos.

BEATRIZ ENRÍQUEZ RODRÍGUEZ.  
HERNANDO ZAMBRANO SUÁREZ.

Víctor Hernán Zambrano Enríquez

## **AGRADECIMIENTOS**

Dr. PATRICIA LÓPEZ GUARNIZO Docente Universidad de Nariño  
Dr. LEYDI JHOANNA BURBANO GÓMEZ Medica Veterinaria  
Dr. JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS Director ICA Nariño

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	21
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	22
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4. MARCO TEORICO	25
4.1 GENERALIDADES	25
4.1.2 LINEAS DE POLLO DE ENGORDE	25
4.1.3 GENÉTICA	27
4.1.3.1 LÍNEAS DE POLLO COMERCIAL	27
4.1.4 CALIDAD DEL POLLITO	27
4.1.5 PARAMETROS DE EVALUACIÓN	28
4.1.6 SANIDAD	28
4.1.7 ALIMENTACIÓN	29
4.1.8 AGUA	29
4.1.9 TEMPERATURA	30
4.2 DENSIDAD DE LA CRIA	30

4.2.1 VENTILACIÓN	30
4.2.2 HUMEDAD	30
4.2.3 LUZ	30
4.3 ENFERMEDAD DE NEWCASTLE	31
4.3.1 ENFERMEDAD DE NEWCASTLE	32
4.3.2 NORMAS DE BIOSEGURIDAD	35
4.3.3 ENFERMEDADES DIFERENCIALES	36
4.3.4 INMUNIDAD AVIAR	37
4.3.5 SEROLOGÍA	39
4.3.5.1 ESTADO SANITARIO	43
4.3.6 ELECCIÓN DE VACUNA	44
4.3.7 VÍAS DE APLICACIÓN	45
4.3.8 REACCIONES POST-VACUNALES	46
4.3.9 EVALUACIÓN DE REACCIONES POST-VACUNALES	46
4.4 INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACIÓN PARA DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE NEWCASTLE	47
4.4.1 TÉCNICA DE LABORATORIO	47
4.4.2 INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA	49
5. DISEÑO METODOLÓGICO	50
5.1 LOCALIZACIÓN	50
5.2 POBLACIÓN	50
5.3 EQUIPOS Y MATERIALES	50
5.4 PROCEDIMIENTO DE VACUNACIÓN EN EL GALPÓN	51

5.5 TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	51
5.6 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	52
5.7 VARIABLES EVALUADAS	53
5.7.1 VARIABLES PRODUCTIVAS	53
5.7.2 GANANCIA DE PESO	53
5.7.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA	53
5.7.4 CONSUMO DE ALIMENTO	53
5.7.5 MORTALIDAD	53
5.8 REACCIONES POST-VACUNALES	53
5.8.1 PRESENCIA DE RUIDOS RESPIRATORIOS	53
5.8.2 PRESENCIA DE MOVIMIENTOS BRUSCOS DE LA CABEZA	53
5.8.3 PRESENCIA DE AVES CON LAGRIMEO	53
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	54
6.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	54
6.1.1 RESULTADOS PRUEBA IH DE LOS CUATRO LOTES PARA EL DÍA UNO DE VIDA	54
6.1.1.1 LOTE # 1 (TESTIGO)	54
6.1.1.2 LOTE # 2 (NASAL	56
6.1.1.3 LOTE # 3 (OCULAR	58
6.1.1.4 LOTE # 4 (ORAL)	60
6.1.1.5 COEFICIENTE DE VARIACIÓN	62
6.1.2 RESULTADOS PRUEBA IH DE LOS CUATRO LOTES PARA EL DÍA 43 DE VIDA	63

6.1.2.1 LOTE # 1 (TESTIGO)	63
6.1.2.2 LOTE # 2 (NASAL)	65
6.1.2.3 LOTE # 3 (OCULAR)	67
6.1.2.4 LOTE # 4 (ORAL)	69
6.1.2.5 COEFICIENTE DE VARIACIÓN	71
6.1.3 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DMS PARA LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO AL PROMEDIO DE PESO	72
6.1.3.1 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DMS PARA LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO A LA GANACIA DE PESO	74
6.1.3.2 ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DMS PARA LOS TRATAMIENTOS CON RESPECTO A LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA	75
6.1.4 REACCIÓN POST-VACUNAL 3 DÍAS DESPUÈS DE LA APLICACIÓN DE LA PRIMERA VACUNA B1 A LOS 8 DIAS DE EDAD	77
6.1.5 REACCIÓN POST-VACUNAL 3 DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA SEGUNDA VACUNA LA SOTA, A LOS18 DÍAS DE EDAD	78
6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	79
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
7.1 CONCLUSIONES	81
7.2 RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	85

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Recomendaciones nutricionales pollos de engorde (2,25 Kg.)	25
Tabla 2. Recomendaciones nutricionales pollos de engorde (2,25 Kg.)	26
Tabla 3. Consumo estimado en pollos de engorde	26
Tabla 4. Peso vivo (gr) en pollos de engorde	26
Tabla 5. Porcentajes de mortalidad y objetivos de peso	28
Tabla 6. Recomendaciones de temperatura	30
Tabla 7. De Dufour Zavala para evaluación de reacciones Post-vacúnales	46
Tabla 8. Títulos de anticuerpos maternos lote # 1, día 1 de vida	54
Tabla 9. Títulos de anticuerpos maternos lote # 2, día 1 de vida	56
Tabla 10. Títulos de anticuerpos maternos lote # 3, día 1 de vida	58
Tabla 11. Títulos de anticuerpos maternos lote # 4, día 1 de vida	60
Tabla 12. Coeficiente de variación a los anticuerpos del día 1, de los 4 lotes	62
Tabla 13. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 1, día 43 de vida	63
Tabla 14. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 2, día 43 de vida	65
Tabla 15. Títulos de anticuerpos post vacúnales lote # 3, día 43 de vida	67
Tabla 16. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 4, día 43 de vida	69
Tabla 17. Coeficiente de variación a los anticuerpos de día 43, a los 4 lotes	71
Tabla 18. Peso promedio, conversión alimenticia y ganancia de peso de los 4 lotes, del día 1 al 43	72
Tabla 19. Análisis de varianza y DMS a los 4 lotes, de la primera a la 5ta semana para peso promedio	73
Tabla 20. Análisis de varianza y DMS a los 4 lotes, de la primera a la 5ta semana para ganancia de peso	74
Tabla 21. Análisis de varianza y DMS a los 4 lotes de la primera a la 5ta semana con respecto a la conversión alimenticia	75
Tabla 22. Reacciones post-vacúnales bajo el método de Dufour- Zavala al día 11 de vida	77
Tabla 23. Reacciones post-vacúnales bajo el método de Dufour- Zavala Al día 21 de vida	78

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Curva nivel de anticuerpos post-vacúnales	40
Figura 2. Curva desafío virus de campo	40
Figura 3. Coeficientes de variación	41
Figura 4. Títulos de anticuerpos maternos lote # 1, día 1 de vida	55
Figura 5. Títulos de anticuerpos maternos lote # 2, día 1 de vida	57
Figura 6. Títulos de anticuerpos maternos lote # 3, día 1 de vida	59
Figura 7. Títulos de anticuerpos maternos lote # 4, día 1 de vida	61
Figura 8. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 1, día 43 de vida	64
Figura 9. Comparación títulos día 1 y día 43 lote 1	64
Figura 10. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 2, día 43 de vida	66
Figura 11. Comparación títulos día 1 y día 43 sección 2 nasal	66
Figura 12. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 3, día 43 de vida	68
Figura 13. Comparación títulos día 1 y día 43 lote 3 ocular	68
Figura 14. Títulos de anticuerpos post-vacúnales lote # 4, día 43 de vida	70
Figura 15. Comparación títulos día 1 y día 43 lote 4 oral	70
Figura 16. Medias de la variable peso para los métodos de vacunación al día 22 de vida	73
Figura 17. Medias de la variable de ganancia de peso, para los métodos de vacunación al día 8 de vida	74
Figura 18. Medias de la variable ganancia de peso para los métodos de vacunación al día 22 de vida	75
Figura 19. Medias de la variable de conversión alimenticia, para los métodos de vacunación al día 22 de vida	76
Figura 20. Reacciones post-vacúnales al día 11 de vida	77
Figura 21. Reacciones post-vacúnales al día 21 de vida	78

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 1 edad 1 día.

Anexo B. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 2 edad 1 día.

Anexo C. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 3 edad 1 día.

Anexo D. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 4 edad 1 día.

Anexo E. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 1 edad 43 días.

Anexo F. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 2 edad 43 días.

Anexo G. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 3 edad 43 días.

Anexo H. Formato de entrega de resultados instituto colombiano agropecuario ICA centro de diagnostico seccional Nariño, convenio ICA – FENAVI –FONAV LOTE 4 edad 43 días.

## GLOSARIO

**AGENTE ETIOLÓGICO:** agente causal de una enfermedad.

**DIAGNÓSTICO:** identificación del estado de salud o enfermedad en un individuo o población animal así como de los factores que están implicados en su presentación.

**ENFERMEDAD:** alteración de alguna característica funcional del organismo animal. Generalmente son consecuencia de la presencia de una infección que lleva consigo la existencia de síntomas y lesiones, no obstante, infección y enfermedad no son sinónimos ya que la infección puede resultar inaparente, es decir no manifestar alteraciones funcionales

**PROFILAXIS:** conjunto de medidas destinadas a prevenir la aparición de casos de una enfermedad. Incluye la aplicación de medidas de tipo médico y de tipo higiénico-sanitario.

**PATOGENICIDAD:** Capacidad de un agente infeccioso para producir enfermedad.

**SÍNTOMAS:** conjunto de manifestaciones de una enfermedad que pueden ser percibidas subjetivamente por el enfermo o que pueden ser detectadas por un observador. Los primeros suelen denominarse síntomas subjetivos (no se consideran en el caso de los animales) y los segundos suelen denominarse signos clínicos.

**VIRUS:** partícula no celular que está integrada por una capa proteica que envuelve un filamento de material genético

**VACUNA:** suspensión de microorganismos vivos, inactivados o muertos, fracciones de los mismos o partículas proteicas que al ser administrados inducen una respuesta inmune que previene la enfermedad contra la que está dirigida.

**CEPA:** población de una misma especie, descendiente de un único antepasado o que tiene un mismo origen; conservada por medio de una serie de pasos o cultivos.

**BIOSEGURIDAD:** conjunto de medidas o prácticas diseñadas para evitar (dificultar) la entrada y diseminación de agentes infecciosos en las granjas, de forma que dentro de sus límites exista un mínimo tráfico de organismos vivos, controlando los vectores. Su objetivo no sólo es evitar que las aves enfermen sino

que, además, se pretende que éstas nos proporcionen carne (o huevos) con una adecuada calidad sanitaria.

**EPIZOOTIA:** enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez.

**INMUNIDAD:** conjunto de reacciones que realiza el organismo frente a un cuerpo extraño. De esta función se encargan los leucocitos, principalmente los linfocitos y granulocitos, los macrófagos y las células plasmáticas del tejido conjuntivo.

**INMUNOCOMPETENCIA:** capacidad de un organismo de producir una respuesta inmunitaria normal.

**MEDICINA PREVENTIVA:** parte de la medicina encargada de la prevención de las enfermedades basada en un conjunto de actuaciones y consejos médicos

## RESUMEN

Una de las enfermedades más importantes para controlar por medio de la vacunación, es la enfermedad de Newcastle que trae grandes epizootias y pérdidas económicas para los avicultores, la utilización de la respuesta serológica a la vacunación, como un indicador de la inmunocompetencia de las aves, es una práctica difundida, la inmunización contra la enfermedad de Newcastle ha sido utilizada para deducir sobre el estatus inmunológico en pollos de engorde, pero es importante conocer que método de vacunación ofrece mayor protección y eficacia a las aves como lo es la aplicación de la vacuna vía nasal, ocular, y en agua de bebida, comprobándolo por medio de la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación (IH) para detectar anticuerpos aglutinantes en los sueros sanguíneos, midiendo los títulos post-vacunales, y verificando así la efectividad de estos ya que en nuestro medio se realizan trabajos de monitoreo para el control de esta enfermedad.

Este estudio se realizó en una explotación avícola existente en el perímetro urbano del municipio de Tangua, departamento de Nariño, cuya capacidad era de 400 animales, los cuales fueron divididos en cuatro lotes, donde a cada uno se le asignó un método de vacunación al azar: ocular, nasal, oral y testigo (este último tomando el plan vacunal utilizado por la granja). Donde de cada lote se tomaron muestras serológicas a 15 animales al azar al día 1 y al día 43 de edad (un día antes del sacrificio), con el fin de obtener por medio de la (IH) títulos maternos y post-vacunales, de esta forma establecer cual fue el método que generó mayor protección en las aves.

Y como resultado, al día uno de vida; el lote # 1 correspondiente al testigo el título máximo de anticuerpos maternos fue de 128, título mínimo de 2; en el lote # 2 correspondiente a la aplicación nasal, el título máximo fue de 128, y el título mínimo de 2; en el lote # 3 aplicación ocular el título máximo fue de 128 y el mínimo de 4; y en lote # 4 aplicación oral, el título máximo fue de 128 y el mínimo de 4, todos los lotes presentaron una media geométrica de 61, indicando que no presentaban dispersión de títulos maternos, demostrando que todas las aves llegaron con una adecuada protección de la incubadora.

Y los recuadros obtenidos al día 43 de vida fueron los siguientes; el lote # 1 correspondiente al testigo, el título máximo de anticuerpos post-vacunales fue de 64, título mínimo de 2 y su media geométrica de 5.7; en el lote # 2 correspondiente a la aplicación nasal, el título máximo fue de 32, el título mínimo de 1 y su media geométrica de 3.7; en el lote # 3 aplicación ocular el título máximo fue de 32 y el

mínimo de 4 y la media geométrica 4.3; y en lote # 4 aplicación oral, el título máximo fue de 32, el mínimo de 11 y la media geométrica de 4.9; indicando que el mejor método de vacunación fue el nasal correspondiente al lote # 2, seguido por los métodos ocular de el lote # 3, oral del lote # 4 y finalizando con la mas alta dispersión de anticuerpos determinada a partir de la media geométrica, el lote # 1 correspondiente al testigo.

Los datos fueron analizados empleando un análisis de varianza para un diseño completamente aleatorizado a través del método estadístico DMS (diferencia mínima significativa) disponible en el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS). Todos los criterios relacionados con significancia fueron basados en una probabilidad de  $P < 0.05$ .

Ninguna de las variables productivas evaluadas (ganancias de peso, conversión alimenticia, mortalidad y consumo de alimento) mostradas por las aves del galpón difirió significativamente entre tratamientos  $P < 0.05$ .

Las reacciones post-vacúnales observadas en el tratamiento se calificaron como reacciones suaves, y no afectaron significativamente al galpón.

## ABSTRAC

One of the most important diseases to control through vaccination, is the Newcastle disease that brings epizooties and great economic losses for poultry farmers, the use of serological response to vaccination, as an indicator of immunocompetency of birds, it is a widespread practice, immunization against Newcastle disease has been used to deduce the immune status in broilers, but it is important to know which method of vaccination offers greater protection to birds and effectiveness as the implementation of the vaccine nasal, eye, and drinking water, prove through the technique of inhibiting the hemoagglutination (IH ) to detect antibodies in the sera binders blood, measuring titles post-vaccine, and verify the effectiveness of these as well as in our work is being carried out monitoring to control this disease.

This study was conducted at a poultry farm in the urban perimeter of the municipality of Tangua, department of Nariño, whose capacity was 400 animals, which were divided into four lots, where each was assigned a random method of vaccination : ocular, nasal, oral and witness (the latter taking the plan vaccine used by the farm). For each batch of serological samples were taken at random to 15 animals per day 1 and day 43 of age (one day before slaughter), in order to get through the (IH) titles Maternal and post-vaccine, Thus establish what was the method that generates greater protection in birds.

And as a result, the day one of life; Lot # 1 corresponding to witness the maternal antibodies was 128, Title minimum of 2; In the batch # 2 for the nasal application, the maximum capacity was 128, and the title least of 2; in lot # 3 application eye title maximum was 128 and a minimum of 4; and lot # 4 implementation oral title maximum was of 128 and least 4, all lots had a geometric mean of 61, indicating that were not dispersing maternal titles, demonstrating that all birds arrived with adequate protection of the incubator.

And the results obtained to date 43 of life were as follows; Lot # 1 for the witness, the title maximum antibody post-vaccine was 64, Title least 2 and its geometric mean of 5.7; In lot # 2 corresponds to the application nose, the maximum capacity was 32, the title at least 1 and its geometric mean of 3.7; in lot # 3 application eye title maximum was 32 and Minimum 4 and the geometric mean 4.3; And lot # 4 implementation oral title maximum was 32, the minimum of 11 and the geometric mean of 4.9; Stating that the best method of vaccination was the nose for the batch # 2, followed by the methods eye of the lot # 3, oral # 4 and ending lot with the highest dispersion of specific antibodies from the geometric mean, the batch # 1 for the witness.

Data were analyzed using analysis of variance for a completely randomized design through statistical method DMS (least significant difference) statistical package available on the Statistical Analysis System (SAS). All significance related criteria were based on a probability of  $P < 0.05$ .

None of productive evaluated (weight gain, feed conversion, mortality and food consumption) displayed by birds of warehouse differed significantly between treatments  $P < 0.05$ .

Reactions post-vaccine observed in the treatment were graded as mild reactions, and did not affect significantly the warehouse.

## INTRODUCCION

La enfermedad de Newcastle (EN) fue inicialmente conocida en Inglaterra y Java en 1926-27, casi simultáneamente. Desde entonces hasta el presente ha sido considerado como uno de los más importantes impactos económicos en la industria avícola mundial. Las cepas de campo han sido caracterizadas mediante varias técnicas conocidas como tiempo promedio de muerte para el embrión de pollo, y otras, inclusive procedimientos biomoleculares. Estos estudios han proporcionado una mejor comprensión de la enfermedad, así como también respecto al gran número de especies susceptibles. La capacidad del virus de aglutinar los eritrocitos se ha convertido en una herramienta muy útil para conocer el nivel de anticuerpos en las muestras de suero mediante la prueba de HI, los monitoreos serológicos son llevados a cabo para dar la correcta interpretación sobre la respuesta de inmunidad después de la vacunación y correlacionar los resultados con cualquier nivel dado de protección. La EN ha sido mantenida bajo control durante muchos años con programas de vacunación y medidas de bioseguridad junto a una vigilancia in interrumpida mediante monitoreos que permiten conocer el comportamiento de las aves cuando son vacunadas con virus vivo o inactivado como dosis de refuerzo para asegurar niveles satisfactorios de inmunidad materna en la progenie. A pesar de la confianza en el programa que se aplica como una manera de obtener protección contra la EN exitosamente, el mismo es revisado constantemente de acuerdo con la situación internacional de la enfermedad. No obstante, las vacunaciones tienen que realizarse en cada detalle sin atraso ni ningún tipo de cambio, a no ser que se indique lo contrario por las autoridades veterinarias autorizadas.

## **1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad la industria avícola ha venido evolucionando continuamente en esta región del país y por tanto compromete a la medicina veterinaria y particularmente a la medicina preventiva, vacunaciones y normas de bioseguridad. Pero es importante resaltar que a pesar de que se realizan dichos manejos, la enfermedad se sigue diseminando presentando elevadas pérdidas económicas en las granjas, y aun no se ha evaluado los diferentes métodos de vacunación como lo son: vía nasal, ocular y oral (en agua de bebida) que se realizan frecuentemente. Por tal motivo se propone esta evaluación, para establecer bajo condiciones de campo cual o cuales son los métodos de vacunación (vías de aplicación) mas eficientes contra la enfermedad de Newcastle.

Las vacunas contra esta enfermedad proporcionan protección en las especies aviares para las que han sido recomendadas. La vacunación puede reducir la posibilidad de que las aves se infecten, pero una vez que una parvada se encuentra infectada, puede enmascarar los síntomas de la enfermedad. Vacunas vivas lentogénicas que contienen cepas de Newcastle tipo B1 o La Sota, son usadas universalmente en aquellas zonas donde las vacunas vivas están autorizadas. La presencia de virus velogénico de Newcastle en diferentes partes del mundo, ha permitido que cada día se preste mayor atención a la protección de las aves contra la enfermedad, mediante biológicos de buena calidad.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

No se han evaluado los diferentes métodos vacúnales vía nasal, ocular, y en agua de bebida contra la enfermedad de Newcastle por lo tanto, ¿Cuál es el método de vacunación más efectivo contra dicha enfermedad en pollos de engorde comercial bajo condiciones de campo?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general.**

Evaluar tres métodos vacúnales contra la enfermedad de Newcastle mediante la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación bajo condiciones de campo al día 1 y 43 de vida, en pollos de engorde comercial.

#### **3.2. Objetivos específicos.**

- Evaluar anticuerpos maternos contra Newcastle al primer día de vida.
- Realizar la vacunación por los diferentes métodos en cada una de las secciones del galpón.
- Evaluar la eficacia de la vacunación contra Newcastle vía oral (agua de bebida.) ocular y nasal al día 43 de edad (un día antes del sacrificio) por medio de la inhibición de la hemoaglutinación.
- Realizar comparaciones entre los diferentes métodos de vacunación.
- Evaluar los parámetros productivos (peso promedio, conversión alimenticia, y ganancia de peso) de cada uno de los grupos y compararlos con las reacciones post-vacúnales.
- Evaluar el sistema de bioseguridad manejado en la granja avícola.

## 4. MARCO TEÓRICO.

### 4.1 Generalidades.

#### 4.1.2 Líneas de pollo de engorde.

- Arbor Acres, Afirma que “el consumo de alimento en los pollos de engorde posee varios factores que lo afectan como:
- Peso corporal
- Temperatura ambiental
- Textura del alimento
- Balance de los nutrientes

Los requerimientos nutricionales necesarios para la producción de pollo de engorde del día 0 al día 38 se los encuentra registrados en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Recomendaciones nutricionales pollos de engorde (2,25 Kg.)**

	<b><i>Iniciación</i></b> <b><i>0- 21 días</i></b>	<b><i>Crecimiento</i></b> <b><i>22- 37 días</i></b>	<b><i>Terminación</i></b> <b><i>38- al</i></b> <b><i>mercado</i></b>
Forma de Alimento	Polvo-Semigranulado.	Granulado	Granulado
%PC	23	20	18.5
EM (Kcal. / Kg.)	3100	3200	3200
Energ: Prot.	135	160	173
%ácido linoleico	1.0	1.0	1.0
Antioxidante (mg/ kg)	120	120	120
Ca	0.9- 0.95	0.85- 0.90	0.80- 0.85
P disponible	0.45- 0.47	0.42- 0.45	0.40- 0.43
sal	0.30- 0.45	0.30- 0.45	0.30- 0.45

Manual Arbor Acres

<sup>1</sup>Arbor Acres, Manual de manejo. Alimentación de aves: gallinas ponedoras pollos de engorde. 2000 pgs, 26, 27, 28, 29, 30.

**Tabla 2. Recomendaciones nutricionales pollos de Engorde (2,25 Kg.)**

	<i><b>Iniciación 0- 21 días</b></i>	<i><b>Crecimiento 22- 37 días</b></i>	<i><b>Terminación 38 días- al mercado</b></i>
AA (min.)			
Metionina	0.38	0.44	0.47
Met+ Cist	0.77	0.82	0.92
Lisina	1.20	1.01	0.94
Triptófano	0.22	0.19	0.18
Treonina	0.78	0.76	0.70
Arginina	1.28	1.20	0.96

Manual Arbor Acres

Se debe estimar un consumo básico de alimento, y a partir de este, prever el peso vivo semanal en el pollo de engorde como lo describen las tablas 3 y 4<sup>n1</sup>.

**Tabla 3. Consumo Estimado en Pollos de engorde**

<i><b>Semana</b></i>	<i><b>gr./ ave/ semana</b></i>	<i><b>Acumulado</b></i>
1	180	
2	280	410
3	460	870
4	670	1540
5	850	2390
6	1070	3460

Manual Arbor acres

**Tabla 4. Peso vivo (gr) en pollos de engorde**

<i><b>semana</b></i>	<i><b>Macho</b></i>	<i><b>Hembra</b></i>
1	164	158
2	360	340 - 250
3	780	720
4	1240	1160
5	1800	1740

Manual Arbor Acres

#### **4.1.3 Genética.** Según Venturino:

Los continuos avances han permitido disminuir la edad de faena para obtener los mismos pesos, de esta manera la etapa inicial de crianza representa una proporción cada vez mayor en el ciclo de los parrilleros.

Aves de excelente calidad es decir pollitos sanos, fuertes y vigorosos que garanticen un peso adecuado de acuerdo a los parámetros productivos para la raza, junto con prácticas sanitarias que disminuyan al máximo los riesgos de enfermedades.

##### **4.1.3.1 Líneas de pollos comerciales:**

En la avicultura de engorde (broilers) a nivel nacional, se están utilizando las líneas comerciales Ross, Cobb y Aviam Farm, principalmente. En cuanto a la alimentación que reciben los pollos a lo largo de su vida, son varias las categorías de balanceados que se les proporcionan de acuerdo a la edad de las aves, pero todas tienen algo en común: el maíz y la soja. Estos dos ingredientes son los componentes principales de la alimentación de los pollos, todo el éxito de granja se edifica sobre los siguientes pilares: la genética, la nutrición, el manejo y la sanidad.

##### **4.1.4 Calidad del pollito:**

antes de introducirnos en aspectos del manejo, se debe tener en claro que la forma de comenzar es invariablemente con un pollito BB de calidad.

Es importante por lo tanto, involucrar tanto a los sectores de granja de reproductoras y planta de incubación, ya que de ellos va a depender este ítem. Si bien no existe una definición ajustada de atribuciones de calidad, los pollitos deben presentar las siguientes características:

- Pesar más de 38 grs.
- Activos y vivaces.
- Ombligo cicatrizado.
- Sin defectos físicos.
- Uniformes.
- Plumón limpio y seco.
- Buen estado de hidratación.
- Buena inmunidad materna.
- Libres de MS, MG, salmonellas y otras enfermedades de transmisión vertical.

---

<sup>2</sup>VENTURINO, Jorge J. Manual manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. Biofarma 2004 pgs 2 a la 4.

En caso de producirse algunas desviaciones de estos parámetros, especialmente de los que no se pueden ver a simple vista, es importante estar informados para actuar en consecuencia.

#### 4.1.5 Parámetros de evaluación:

Para poder evaluar el desempeño durante las 3 primeras semanas se fijan objetivos semanales de peso y mortalidad, como lo indica la tabla 5. Los porcentajes de mortalidad considerados aceptables y los objetivos de peso partiendo de un pollito BB de 40 grs serán los siguientes.

**Tabla 5. Porcentajes de mortalidad y objetivos de peso**

<i>EDAD</i>	<i>PESO</i>	<i>MORTALIDAD (MAXIMA)</i>
7	160	1%
14	400	0.5%
<b>21</b>	700	0.4%

Manual Arbor Acres

Es importante destacar que a los pollitos que pesan menos de 40 grs no podemos exigirles los objetivos de peso arriba descritos. A cambio, es conveniente establecer parámetros proporcionales de crecimiento por los cuales los BB tienen que pesar 4 veces mas de su peso de nacimiento a la semana, 10 veces mas a las 2 semanas y 17.5 veces mas a los 21 días.

#### 4.1.6 Sanidad:

En los últimos años, con el aumento de las densidades de población en granjas, disminución de los ciclos de encasetamiento y mayores pesos a sacrificio en menor tiempo, se ha tenido que preparar un animal más resistente y con mayor capacidad de respuesta a problemas infecciosos. Es por ello, que hoy en día las empresas tienen establecidos los planes de vacunación y manejo sanitario de las aves a través de laboratorios propios, donde se realizan pruebas como las de: HI y ELISA. Pero no es sólo a través del laboratorio que se obtiene un pollo sanitariamente normal, es también realizando muy bien las labores de vacunación a nivel de cada granja y es por esto que se presentan a continuación algunas prácticas importantes.

Usar técnicas adecuadas de vacunación que garantizan una buena cobertura de vacuna en las aves y evitan severas reacciones post-vacunales. Manejar bien la vacuna, es decir no exponer el frasco de vacuna directamente a la luz del sol. Mantener siempre la vacuna a temperaturas de 2 a 7 grados centígrados y así evitar que los títulos vacúnales disminuyan, lo cual ocasionaría que un gran número de aves del galpón no alcancen la dosis necesaria.

Usar una cepa vacunal adecuada, para evitar reacciones adversas.

Aplicar la dosis adecuada de vacuna. No es recomendable fraccionar la dosis. Es importante dar una dosis por ave.

Aplicar la vacuna en la edad adecuada de acuerdo a los riesgos en la zona. En un tiempo inadecuado se podrá tener sobre reacciones a la vacuna. Al vacunar aves relativamente tarde, en la etapa de crecimiento estarían susceptibles a enfermedades.

No usar combinaciones de vacunas que no estén probadas y que no van a garantizar una buena respuesta inmune.

Vacunar siempre animales sanos, bien alimentados, estando en un manejo adecuado y en condiciones medio ambientales apropiadas.

#### **4.1.7 Alimentación:**

Es claro que los pollitos deben tomar contacto con el alimento en el lapso mas corto posible después de su nacimiento. Para posibilitar un fácil acceso se recomienda iniciar la crianza con papeles en el piso que cubran un 30 % de la superficie de área de inicio de crianza, también se recomienda dejar los papeles debajo de la línea de comederos o debajo de la línea de niples. En este último caso se sugiere largar a los BB sobre los papeles para que tengan un acceso inmediato al agua y al alimento calculando un metro lineal de papel cada 60 pollitos.

En caso de tolvas manuales, se colocan las bandejas sin los cilindros. A partir del tercer día se retiran los papeles teniendo en cuenta que debe quedar un punto de alimentación (comedero o bandeja) cada 50 a 75 pollitos. El alimento debe ser suministrado en poca cantidad y muchas veces al día para estimular el consumo.

#### **4.1.8 Agua:**

Los pollitos a las 18 hrs de nacidos, comienzan a perder aproximadamente 0.20 % de su peso por cada hora que transcurre, hasta que tienen acceso al agua y al alimento. Sistema niples: un niple cada 30 pollitos BB, a la altura del ojo hasta la primer semana y después por encima de la cabeza formando un ángulo de 45° al beber. Bebedero tipo Plasson: un bebedero cada 200 BB para llegar a esta cantidad retirar bebederos del extremo opuesto del galpón, y conectarlo con conexiones T. Bebederos de Inversión: uno cada 100 BB, sirven para suplemento en los 2 sistemas anteriores mencionados.

#### 4.1.9 Temperatura:

Uso de Campanas: el uso de campanas automáticas a significado un gran avance ya que los conos, tubos o círculos de acero inoxidable aumentan un 25% a 30% la eficiencia de la radiación con respecto a la cerámica. Para el caso de campanas de 5000 BP se las recomienda 1 cada 800 pollitos colocando a 1.60 mts de altura a una distancia mínima del cielorraso de 75 cm., a 2 mts de las paredes, a 5 mts una de la otra y colocadas con una inclinación de 5° hacia arriba con respecto al horizontal. Y según las recomendaciones de temperatura de la tabla 6.

**Tabla 6. Recomendaciones de temperatura**

<i>SEMANA</i>	<i>TEMPERATURA(°C)</i>
1	32 – 30
2	30 – 28
3	28 - 26

Manual Arbor acres

#### 4.2 Densidad de cría:

La densidad recomendada para iniciar los pollitos BB es de 30 pollitos/ mt<sup>2</sup>, para llegar a los 21 días con 20 pollitos/ mt<sup>2</sup>.

En muchas ocasiones y especialmente en invierno, si se cumple con esta recomendación no se puede brindar la temperatura deseada, por lo que es preferible mantener a los pollos en un espacio mas reducido.

En estos casos el limite puede ser hasta 60 pollos /mt<sup>2</sup> durante los primeros tres días, pasar a 50 los 4 días posteriores. Ante esta situación, es importante siempre mantener las cantidades recomendadas de comederos y bebederos.

#### 4.2.1 Ventilación:

- Ventilar durante las horas mas calidas del día.
- Hacer ingresar aire desde adentro del galpón, desde las cabeceras de las carpas, y no desde el exterior por las cortinas laterales.
- Tratar de direccional el aire hacia el techo de la carpa o el galpón,
- Que no existan corrientes de aire que incidan directamente sobre los pollos.

#### 4.2.2 Humedad:

Se puede fomentar el control de la humedad de la cama a través del uso de ventiladores pequeños de 46 a 61 cm de diámetro colocados en el techo, que impulsen el aire caliente hacia el piso, recogiendo la humedad de la cama.

#### 4.2.3 Luz:

La cantidad de horas de luz y la intensidad de la misma son dos aspectos que se deben tener en cuenta.

La mayoría de las recomendaciones indican que a los pollitos hay que darles 23 horas de luz durante la Primera semana, con una intensidad de 20 lux, para luego seguir con 5 lux, hasta la faena<sup>2</sup>.

**4.3 Enfermedad de Newcastle.** O Viamontes<sup>3</sup> afirma: La enfermedad de Newcastle (ND) es una enfermedad viral altamente contagiosa de las aves de corral domésticas, de jaula, y de pájaros salvajes. Es caracterizada por las lesiones patológicas digestivas como hemorragias concéntricas en la unión esófago pro ventrículo, en las placas de Peyer y tonsilas cecales, el aparato intestinal, respiratorias como hemorragia, edema, pérdida de cilios de la mucosa traqueal y/o nerviosas como encefalomielitís sin degeneración neuronal. Hay un número de lesiones de la enfermedad que se diferencian en la severidad de sus muestras clínicas, se extienden de no aparente a una condición rápidamente fatal. La enfermedad es causada por un virus que pertenece a la familia Paramyxoviridae, Genero Rubulavirus. RNA Hemoaglutinina.

La enfermedad de Newcastle (EN) fue inicialmente conocida en Inglaterra y Java en 1926-27, casi simultáneamente. Desde entonces hasta el presente ha sido considerada como uno de los más importantes impactos económicos en la industria avícola mundial.

Las cepas de campo han sido caracterizadas mediante varias técnicas conocidas como tiempo promedio de muerte para el embrión de pollo, y procedimientos biomoleculares.

Estos estudios han proporcionado una mejor comprensión de la enfermedad, así como también respecto al gran número de especies susceptibles como aves gregarias que forman parvadas, faisanes y palomos, pavos gansos, perdices, codornices. La capacidad del virus de aglutinar los eritrocitos se ha convertido en una herramienta muy útil para conocer el nivel de anticuerpos en las muestras de suero mediante la prueba de HI, los monitoreos serológicos son llevados a cabo para dar la correcta interpretación sobre la respuesta de inmunidad después de la vacunación y correlacionar los resultados con cualquier nivel dado de protección<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup>O.VIAMONTES. Estrategia de Inmunización Contra la Enfermedad de Newcastle (online). Revista Cubana de ciencia avícola 2003. (Citada 13 febrero 2006). Available from internet: [www.iiacu.pdf/html](http://www.iiacu.pdf/html). La Habana –Cuba.

**4.3.1 Enfermedad de Newcastle.** TREVIÑO ZAPATA<sup>4</sup> menciona: Es una enfermedad que afecta a la mayoría de las aves domesticas, silvestres e inclusive afecta los seres humanos, es considerada de gran importancia ya que produce grandes pérdidas en la avicultura, aumentando la mortalidad y la morbilidad. El agente etiológico de esta enfermedad es un Paramixovirus, que posee en su envoltura dos enzimas: la hemoaglutinina y la neuraminidasa. La primera permite aglutinar glóbulos rojos de aves e inclusive de otro tipo de especies. Esta propiedad de este virus es útil para su diagnóstico. Cuando es inoculado el virus de la enfermedad de Newcastle vía alantoidea llega a producir una mortalidad del embrión, por lo tanto cuando ocurre en menos 48 horas se denomina cepas velogénicas, cuando sucede de las 48-96 horas son llamadas cepas mesogénicas, y de 96-120 horas se denominan cepas lentogénicas. Algunos autores han considerado que la enfermedad de Newcastle se puede presentar en cuatro formas: Doyle, Beach, Beaudette y Hitchner.

- La tipo Doyle: también llamada Velogénica Viscerotropica produce elevada mortalidad, produciendo signos digestivos, respiratorios y nerviosos las cepas velogénicas producen este tipo de enfermedad y es la más frecuente en México.
- La tipo Beach: caracterizada por afectar primordialmente el sistema respiratorio poco frecuente los problemas de tipo digestivo y es provocado por las cepas velogénicas.
- La tipo Beaudette: produce signos respiratorios agudos en aves jóvenes llega a presentar signos nerviosos una gran cantidad de cepas mesogénicas producen este tipo de enfermedad de Newcastle.
- La tipo Hitchner: es causada por cepas lentogénicas de la enfermedad de Newcastle presentando las aves problemas de tipo respiratorio, este tipo de problemas es común que llegue a suceder en aves que fueron vacunadas con la vacuna de Newcastle.

O.VIAMONTES<sup>5</sup> expresa: Estos ensayos y técnicas internacionales se han ido ampliando y enriqueciendo, por ejemplo, con estudios biomoleculares de relevantes aportes para el diagnóstico.

---

<sup>4</sup>TREVIÑO y ZAPATA N. Enfermedades Más Comunes De Las Aves. (Online). Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia. (citada 20 junio 2006). Available from Internet: [www.fmvz.uat.edu.mx/aves/#new1](http://www.fmvz.uat.edu.mx/aves/#new1). México.

<sup>5</sup>O.VIAMONTES. Op, Cit.

En la actualidad se prefiere clasificar las cepas como patógenas o menos patógenas, sin desestimar que las mismas son capaces de modificar su patogenicidad con la interacción y dependencia de numerosos factores ambientales y zootécnicos, según el grado de protección específica estimulado en las crianzas acorde al programa de vacunación utilizado con mayor o menor grado de rigor y perseverancia.

- **Transmisión:** Horizontal, Las aves infectadas juegan un papel importante en la transmisión de la EN, ya que las partículas virales presentes en las excreciones contaminadas pueden ser inhaladas por aves susceptibles, constituyendo ésta la principal ruta de infección. En cuanto a la transmisión de progenitores a la progenie vía embrión, parece poco probable. En la diseminación de la infección están involucrados varios factores; entre ellos la movilización de aves, el traslado de equipos de granjas contaminadas a granjas limpias, alimentos y aguas contaminadas, siendo el hombre y los equipos el mayor potencial de diseminación.
- **La morbilidad y la mortalidad:** Ambas son muy variables dependiendo de las cepas que estén afectando a las parvadas, ya que en caso de ser afectada las aves por cepas velogénicas podemos tener una mortalidad del 90-100 %. Hay que tener en cuenta que el período de incubación varía de 2-14 días, cabe hacer notar que en algunos casos las reacciones post-vacunales vacunaciones pueden desencadenar un cuadro de un problema respiratorio más complejo en caso de aplicar vacuna a parvadas que no sean libres de Micoplasma.
- **Signos: Respiratorios:** Tos y Estornudos, respiración jadeante secreción nasal, Estertor traqueal y bronquial. Conjuntivitis. **Nervioso:** Depresión, Temblores musculares, Alas caídas.  
Dan vueltas en círculos, Parálisis completa, De 10 a 20 días después del inicio de los signos se observa tortícolis y parálisis en alas y/o patas, incoordinación.  
**Digestivo:** Pérdida de apetito, diarrea líquida verdosa (indica la falta de ingestión de alimentos).  
**Otros:** Edema alrededor del párpado inferior, exudado de color pajizo en pico u orificios nasales, muerte súbita, huevos deformados, de cáscara rugosa y fina y que contienen albúmina acuosa, disminución o ausencia total de producción de huevos y producción de huevos de cáscara delgada, aumento de muertes en una parvada.
- **Lesiones:** Las lesiones son muy variables, reflejando la variación en tropismo y patogenicidad del virus. Se pueden observar petequias en las membranas serosas; ocurren hemorragias en la mucosa proventricular y la serosa intestinal que se acompañan de áreas necróticas en la superficie mucosa. Se pueden observar congestión y exudados mucoides en las vías respiratorias, con

- opacidad y engrosamiento de los sacos aéreos, Traqueitis catarral y hemorrágica, hemorragias en la grasa coronaria y abdominal, edema facial, opacidad en la cornea, hemorragias y úlceras en el pro ventrículo, intestino delgado, tonsilas cecales, recto, necrosis en bolsa de Fabricio.
- **Diagnostico:** Para la realización del diagnostico se recomienda el aislamiento e identificación del virus, por medio de diferentes técnicas como son ELISA e IH, para ello se realiza una maceración del pulmón, traquea y encéfalo para posteriormente inocular embriones de 9-11 días vía alantoidea y mas tarde observar la mortalidad, para clasificar a que tipo de cepa pertenece de acuerdo a la mortalidad del embrión, y en seguida se procederá a la prueba de hemoaglutinación de glóbulos rojos de ave al 2 % en caso de que haya una hemoaglutinación se emitirá el resultado positivo. Es conveniente hacer notar que en algunos casos podemos encontrar que las cepas que se utilizaron para vacunar pueden aglutinar. Asimismo se realizan pruebas de inhibición de la hemoaglutinación y virus neutralización para la determinación de anticuerpos. También se utiliza la biología molecular PCR (reacción en cadena de la polimeraza) e IPIC (índice de patogenicidad intracelular)
- **Control y prevención:** iniciar la cría de aves, en un solo establecimiento que reúna las condiciones requeridas para la higiene manejo, y desinfección necesarias para el crecimiento sano de una parvada de aves; la higiene es tanto y mas importante que la inmunización. Los pollitos, pollitas y alimento deben obtenerse de fuentes sanitarias confiables. Planear los sitios de crías preferiblemente con aves de la misma edad. Adoptar un plan de manejo sanitario de la parvada, que se deberá practicar rutinariamente por todo el personal dedicado a la atención de la granja. Proteger a las aves contra la enfermedad de EN con un programa de vacunación que sea adecuado a las necesidades de la granja y de la región. El medico veterinario responsable deberá revisar oportunamente la correcta ejecución de los planes de manejo, higiene y medicina preventiva formulados para cada granja en particular, haciendo las correcciones que se consideren necesarias.
- **Profilaxis:** Las vacunas de virus vivos se usan ampliamente. Las cepas lentogénicas, mayormente B1 y La Sota en el Nuevo Mundo, se administran en el agua de los bebederos o en forma de rociados o espolvoreados. Algunas veces la administración es por gotas nasales u oculares. Los polluelos sanos se vacunan del primero al cuarto día de vida. Sin embargo, el esperar hasta la segunda o tercera semana evita el bloqueo parcial de la respuesta inmune activa de los anticuerpos maternos. El micoplasma y algunas otras bacterias, si están presentes, pueden ser sinérgicos con algunas vacunas y empeorar la reacción de la vacuna. Este efecto puede ser potenciado por los métodos de vacunación en masa. El fallo en seguir las instrucciones (por ejemplo el uso de rociados en instalaciones con muchas corrientes de aire o el uso de agua

tratada químicamente para diluir al virus) puede dar lugar a una protección incompleta o a falta de protección. Cuando la bandada presenta otras infecciones y en los casos en que es exigido por la ley, deben usarse vacunas de virus muertos. Las vacunas con coadyuvantes oleosos confieren la protección más prolongada. Sea que se usen las vacunas muertas, vacunas lentogénicas en masa, o cepas mesogénicas inyectadas intramuscularmente o en la membrana que une el ala al cuerpo se necesita algún plan de vacunación repetida para proteger a los pollos durante toda la vida. La frecuencia de la revacunación depende mayormente del riesgo de exposición y de la virulencia del virus en el campo. Los funcionarios de control de la enfermedad en EE.UU. y algunos otros países utilizan restricciones de importación y métodos de erradicación para evitar *que se establezca la forma viscerotrópica, altamente virulenta, de la enfermedad*. Otros países dependen de la vacunación. La administración correcta de una vacuna de título elevado es esencial para la inducción de una buena respuesta inmune.

C MOSSOS, PEÑA, CORREA y El reglamento ICA resolución 01937 de julio 22 de 2003, afirma “sobre la vacunación de pollos de engorde con al menos dos vacunas contra la ENC y en gallinas comerciales y reproductoras con al menos tres vacunas vivas durante el levante y una inactivada antes de iniciar producción”<sup>6</sup>.

**4.3.2 Normas de Bioseguridad.** Según SILVA<sup>7</sup>: los puntos de bioseguridad en la industria avícola, son:

- Restricción de toda clase de visitas. De ser necesarias, se impone al visitante, no haber estado en otras áreas afines en los últimos 7 días.
- Cumplir todas las normas y procedimientos de duchas y cambio de ropas y calzado.
- Lavado y desinfección externa e interna de los vehículos.
- Mantener vigilancia permanente, diurna y nocturna.
- Control de movimiento de vehículos, aves y equipos.
- Control de movimientos de personal.
- Control de roedores e insectos.
- Granjas aisladas y galpones con malla antipajaros.
- Uso de tapates o pediluvios.
- Personal sin aves en sus casas.

---

<sup>6</sup>C. MOSSOS, PEÑA E, CORREA R. Guía Metodológica para la determinación y atención de focos para la enfermedad de Newcastle. Publicación del Instituto colombiano Agropecuario ICA- Produmedios pg. 13.

<sup>7</sup>Silva Armando, Bioseguridad para Gerentes avícolas, Cuaderno avícola 12 FENAVI – FONAV 2001- Pg : 10,1.

- Uso de aguas bacteriológica y fisicoquímicamente potables.
- Equipo completo para cada granja o galpón.
- Áreas de lavado en cada unidad.
- Adecuada eliminación de desechos, gallinaza y mortalidad
- Uso de alimento con tratamiento térmico.
- Retención de muestras de concentrado.
- Uso de biológicos elaborados con huevos SPF.
- Lavado estricto y adecuada desinfección de cuanto entre o salga de la granja, galpón o unidad.
- Limpieza y desmalezado de áreas circundantes.
- Descanso obligatorio entre encasetamientos.
- Programación diaria y escrita de todas las actividades por realizar, señalando rutas de vehículos, movimientos de personal, equipos, aves, huevos. Llevar archivo.
- Interacción entre todas las personas involucradas.
- Supervisión permanente.
- Monitores bacteriológicos y serológicos permanentes.
- Observación diaria de las aves.
- Determinación de áreas limpias y sucias.
- Determinar sistemas de: recepción, despiques, selección de aves, control de alimento y pesos, desinfecciones, manejo de nido y huevo.
- Gráficos del comportamiento y resultados del programa de bioseguridad, para que todos conozcan el avance hacia los objetivos.
- Entrenamiento permanente.
- Disciplina.
- Incentivar.
- Optimizar los recursos propios de ave, para mejorar su resistencia al ataque de patógenos, mediante: genética, inmunización, nutrición y manejo.
- Manejo adecuado del ambiente.

**4.3.3 Enfermedades diferenciales.** Según OIE<sup>7</sup>: las enfermedades diferenciales para Newcastle son: Cólera aviar, Influenza aviar, Laringotraqueítis, Viruela aviar (forma diftérica), Psitacosis (clamidiosis) (Aves psitácidas), Micoplasmosis, Bronquitis infecciosa Enfermedad de Pacheco del papagayo (Aves psitácidas), También errores de manejo, tales como falta de agua, aire, alimentación.

---

<sup>7</sup>Enfermedad de Newcastle [citado 12 agosto 2007]. Available from internet: <[http://www.oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://www.oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm)>

**4.3.4 Inmunidad Aviar.** TAMÁS L. FEHÉRVARI Bone<sup>8</sup> mencionan: Todas la aves sanas tienen un “kit inmunitario” listo para pelear contra los antígenos, es decir, que primero reconoce al antígeno, segundo instrumenta una reacción en su contra, tercero elimina y, por último, almacena la “información” específica para cada antígeno en el sistema. Con el fin de recordar y ordenar una respuesta rápida y eficaz cuando el mismo antígeno ataque la próxima vez. Con base en la especificidad, la inmunidad puede dividirse en dos partes: **innata y adquirida**. Para una buena protección, las dos partes deben trabajar juntas. Este mecanismo funciona bajo control automático del organismo y puede dar protección, de manera que el ave se recupera, o dar como consecuencia la muerte del ave, si el antígeno daña los órganos en forma letal antes de que el SI sea capaz de brindar un control sobre el antígeno. Pero el mecanismo de inmunidad también nos proporciona una herramienta para reforzar, o aumentar o ambas, la especificidad de la protección antes de que el antígeno actúe, mediante el “desafío” o la “enseñanza” del SI gracias al empleo de estructuras inocuas similares a los antígenos contra los que requiere protección. Esto se realiza mediante la **inmunización**, método que puede llevar a la **inmunoprofilaxis** de una enfermedad infecciosa, cualquiera que sea el origen de la inmunidad, es decir, que el estímulo antigénico se realiza de manera natural (infección) o de manera artificial (Inmunización), donde el SI reacciona de manera activa al desarrollar una **inmunidad activa**.

Sin embargo el organismo no siempre cuenta con una madurez o salud del SI. En embriones y pollitos recién nacidos, la **inmunidad materna** proviene de la madre y se encuentra en el saco vitelino, asegurando la protección del organismo de manera indiferente: esta es una forma de **inmunidad pasiva**, pero la inmunidad pasiva puede conferirse a un recién nacido de manera artificial al inyectarle suero que contenga Ig específicas. Esta **sueroterapia** tiene sus limitantes y se utiliza solo en ciertos casos de cólera aviar y en su mayor parte para la protección de la *enfermedad de Derzsy* de los ansarinos. En teoría, también es posible que las aves con inmunodeficiencias puedan conseguir inmunidad pasiva al proveerlas con Ig; sin embargo, este método no es conveniente para las aves de producción.

#### **Inmunidad innata y adquirida**

La función armónica de la innata y adquirida protege a las aves contra la penetración de moléculas extrañas al organismo, además lo resguarda de formas de infección. El mal funcionamiento de cualquiera de las dos daría como resultado una disminución de la protección en contra de estímulos antihigiénicos, por tanto, se presentarían infecciones incluso la muerte.

---

<sup>8</sup>TAMAS L, FEHÉRVARI BONE. Temas Selectos de Inmunología Veterinaria. Instituto de Ciencias Agropecuarias Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pgs 101, 102,103.

Existe una diferencia importante entre la inmunidad innata y la inmunidad adquirida: la última es muy específica para un antígeno en particular y desarrolla “memoria”, mientras que la primera no es específica, reacciona de la misma manera con cualquier estímulo antihigiénico, y no desarrolla memoria. La ***inmunidad innata*** es una propiedad de las células epiteliales (en su mayor parte mucoides), del organismo que generan barreras impermeables para la mayoría de los patógenos en la superficie de cada órgano, como con los tractos respiratorio y digestivo, y la piel. Estas células secretan enzimas y moco que activan a los antígenos, de esta forma son capaces de eliminar a los antígenos de manera mecánica, también generan motilidad, ayudan a sacar moléculas extrañas fuera del organismo incluso algunas de estas células también pueden fagocitar el antígeno.

En este sentido, sirven como la ***primera línea de defensa*** para proteger al organismo contra la “invasión” antigénica. En las aves, de cualquier modo, algunos de estos mecanismos fracasan, debido a que las aves no son capaces de toser ni vomitar.

La función de inmunidad innata depende mucho de la salud en general del ave; las parasitosis y las diferencias de las vitaminas y minerales impiden el buen funcionamiento de las células arriba mencionadas e incluso, pueden suspender la inmunidad innata. Es por ello que debe ponerse más atención al correcto funcionamiento del sistema inmunitario, para prevenir la presentación de enfermedades.

La ***inmunidad adquirida*** es el resultado de la respuesta inmunitaria que conforma el funcionamiento armónico de todas las partes discutidas del sistema inmunitario de las aves, es muy específica, actúa de forma local y general en todas las partes del organismo de las aves. En la vacunación, se utiliza esta inmunidad para proveer protección en la población avícola. La función de la inmunidad adquirida también está sujeta al estado de salud de las aves.

### **Inmunidad pasiva y activa**

Ambas, son altamente específicas. La inmunidad adquirida se desarrolla en la base de la respuesta inmunitaria mediada por células.

Las madres a través del saco vitelino, proveen todas las IgG específicas para la prole que ellas produjeron, contra antígenos originados de infecciones naturales o por medio de la vacunación. Esta ***inmunidad pasiva*** de anticuerpos humorales dura solo por corto tiempo, no más de 2 a 3 semanas después del nacimiento de los pollitos, decrece gradualmente de acuerdo con la metabolización y eliminación de las IgG maternas. El grado de inmunidad pasiva depende de la cantidad de IgG presentes en el saco vitelino y la velocidad de absorción. La IgG más pesada es secretada al saco vitelino por las madres, la mejor inmunidad pasiva debe esperarse en la prole. La práctica de la ***serotipia*** como una clase de inmunidad pasiva es limitada en las aves. En el caso de la *enfermedad de Derzsy* de los ansarinos, la serotipia es la medida más eficaz

practicada en las áreas endémicas. La inmunidad pasiva tiene un papel importante en la protección de los pollitos, en contra de infecciones durante sus primeras semanas de vida, donde el SI individual aun se encuentra desarrollándose y no puede reaccionar de manera adecuada en contra de alguna infección.

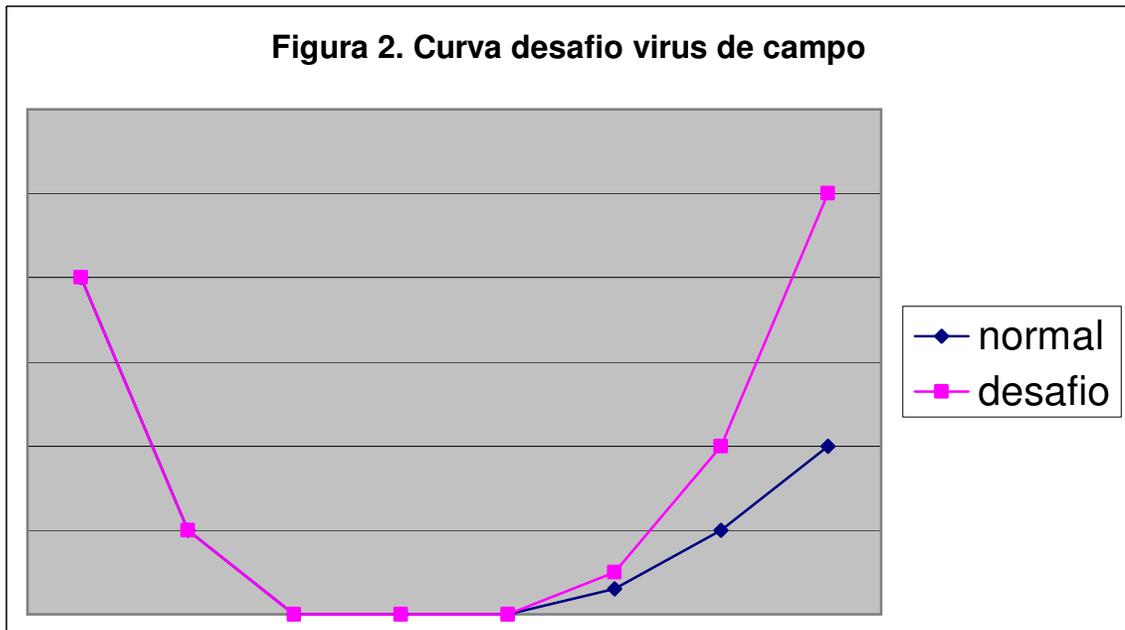
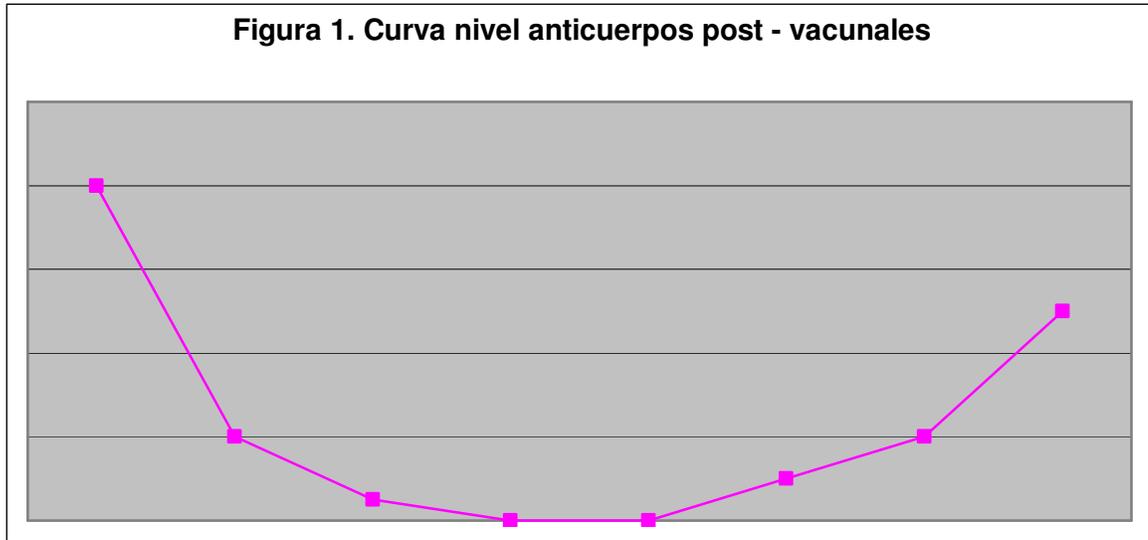
La ***inmunidad natural activa*** se desarrolla cuando el SI reacciona en contra de una infección. Para el tiempo de recuperación de la enfermedad, las células inmunitarias específicas y los anticuerpos humorales se encuentran presentes en el organismo, y el animal se encuentra en un estado de inmunidad activa. La inmunidad activa se puede desarrollar con buen resultado cuando el SI también ya esta desarrollado, en el caso de los pollos después de las 2 a 3 semanas de edad. La duración de la inmunidad activa varia y depende del tipo de infección. Esta puede durar toda la vida (p.ej., encefalomielitosis aviar, hepatitis viral del pato), o por un año (p.ej., viruela aviar, laringotraqueitis), pero en la mayor parte de los casos persiste solo unos cuantos meses o menos tiempo. En el caso de ciertas infecciones, la inmunidad dura solo el tiempo que el agente se encuentre en el organismo (p. ej., Chlamydia, Coccidia, ciertas bacterias). La actividad inmunitaria se basa en dos elementos clave de la inmunidad adquirida: ***especificidad*** y ***memoria***. Las células de memoria permiten al SI instrumentar una respuesta más fuerte, durante un segundo encuentro o más con el mismo antígeno.

**4.3.5 Serología.** CARDOSO<sup>9</sup>, asevera: Es una prueba usada en biología para la detección de anticuerpos presentes en el suero de animales y plantas. Existen diferentes metodologías y cada una tiene su finalidad propia. Pruebas cualitativas: detectan la presencia o ausencia de anticuerpos, por ejemplo la seroaglutinación rápida en placa o la prueba de precipitación en gel de agar. Estas pruebas son importantes para detectar presencia de infección o para las enfermedades donde no interesa el título de anticuerpos. El resultado de estas pruebas es expresado simplemente como positivo o negativo. Pruebas cuali-cuantitativas: son aquellas donde el título de anticuerpos es medido. EL título se reporta como la máxima dilución en que se detectó anticuerpos y no es un número absoluto. Normalmente, el título es expresado en el factor de dilución utilizado, (ó en el logaritmo correspondiente). Por ejemplo: 104 (4 log<sub>10</sub>), 28 (8 log<sub>2</sub>). Las pruebas más conocidas son la inhibición de la hemaglutinación y seroneutralización. Cuando hay desafío con virus se observa que los títulos de anticuerpos son mas altos en el final. Los títulos no serán más altos con una, dos o hasta tres vacunas desde que la cobertura vacunal haya sido buena y no se hayan utilizado cepas caliente en las vacunas.

---

<sup>9</sup>CARDOSO Beatriz. Serologia e Interpretación. Laboratorios Vineland servicios Tecnicos América Latina IGJ Vineland NJ USA.

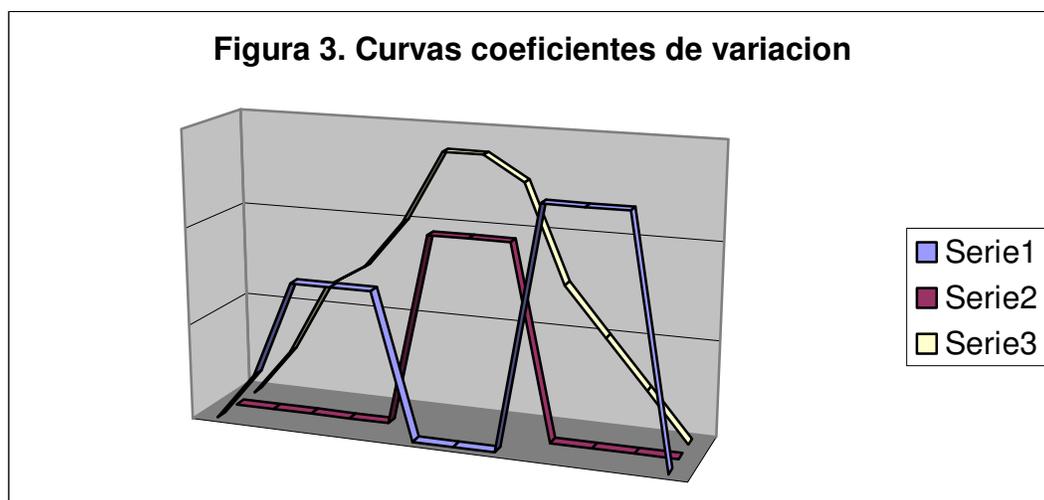
La curva que normalmente encontramos en pollos de engorde después de vacunaciones se indica en la figura 1. Este tipo de curva es válida para casi todas las vacunas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la interpretación se hace de acuerdo con cada agente y cada prueba por separado. En el caso de desafío con virus de campo, normalmente encontraríamos la curva presente en la figura 2.



La serología para pollos se utiliza normalmente para conocer los niveles de anticuerpos maternos, conocer el estado sanitario y monitorear programas de vacunación. Del conocimiento de los títulos se puede deducir información acerca del lote de pollitos y de sus madres (Mycoplasmas, Salmonella). Podemos inferir además si hay alguna protección a determinadas enfermedades (Gumboro, Reovirus, Anemia), el objetivo es saber si hubo o no brotes o infección a determinados agentes. Para algunas entidades como Mycoplasma se puede hacer como rutina. En otros casos como enfermedades virales puede servir como herramienta de diagnóstico en casos de brotes. En los pollos de engorde la edad apropiada para conocer los resultados de un programa de vacunación o control es cuando las aves van a ser enviadas a sacrificio.

Normalmente hay un periodo en la vida del pollo que no hay detección de anticuerpos, bien sea por que no hay desarrollo o por problemas de detección de los mismos. Usualmente es entre la tercera y la quinta semana.

Sobre la dispersión de los títulos: lo ideal es que los títulos tengan un CV bajo, tanto en anticuerpos maternos que facilita el desarrollo de un plan vacunal, como en el final, que indica una buena cobertura vacunal. Sobre eso podremos tener las siguientes curvas presentes en la figura 3.



Las tres curvas tienen el mismo título promedio, pero las curvas amarilla y azul tendrán un CV más alto, que significa una alta dispersión de los títulos, mientras la curva roja tiene un CV más bajo, o sea una dispersión menor de los títulos.

En aves de un día de edad la curva amarilla es común cuando los pollitos provienen de reproductoras jóvenes, o cuando los pollitos son la mezcla de progenie de diferentes lotes de reproductoras.

La consecuencia práctica de un CV alto en casos como este, es que muchos pollitos no tendrán buena inmunidad maternal, mientras otros sí. El programa de vacunación deberá entonces ser diseñado basado en los pollitos con bajos títulos maternos y en el promedio de la población tomando en cuenta toda la población de aves susceptibles. La curva roja es ideal tanto para pollitos de un día como en aves de edad de sacrificio, pues determina que la población es uniforme.

La curva azul no es buena en pollo de un día, una curva de este tipo significa que bien los pollitos no pertenecen al mismo lote de reproductoras o que el lote tiene problemas. En el caso de aves a edad de sacrificio es un fuerte indicativo de un brote reciente y / o de una mala cobertura vacunal.

C. MOSSOS, PEÑA, CORREA <sup>10</sup> mencionan: se considera que una serología es sospechosa para la ENC cuando por la técnica de inhibición de la hemoaglutinación (IH) se obtienen valores con un promedio geométrico superior a 32, o cuando los títulos individuales son superiores a 128 en pollos de engorde vacunados con virus vivos, o cuando estos son superiores a 256 si han sido aplicadas vacunas inactivadas.

El análisis de los resultados serológicos siempre deberán relacionarse con el esquema de vacunación, número de vacunas aplicadas, tipo de vacuna y cepa empleada, ruta, dosis, edad al momento del examen y el procedimiento empleado para la vacunación.

Así mismo, es importante tener presente que en la actualidad se aplican vacunas oleosas en pollos de engorde, lo cual puede incrementar los valores de los títulos a los tradicionalmente manejados con esquemas únicos de vacunas vivas; el hecho de que algunos productores aplican en gallinas y reproductoras dos vacunas inactivadas previamente al inicio de la postura y la práctica casi rutinaria de la reevaluación en las aves de producción, además de otras prácticas que no se realizaban en el pasado, son variables que pueden alterar los perfiles de títulos que usualmente se manejan para la enfermedad.

---

<sup>10</sup> C. MOSSOS, PEÑA, CORREA. Op, Cit.

Adicionalmente, se debe recordar que si la toma de la muestra se realiza muy temprano al inicio de la infección, es posible que los títulos aún no sean evidentes para establecer serológicamente la sospecha, mientras que si la muestra se toma posteriormente, o de los lotes que presentaron inicialmente los signos clínicos, es posible encontrar en estas aves la evidencia serológica de la infección. En caso el uso de muestreos pareados puede ser de utilidad.

DUFOUR y McCARTY<sup>11</sup> afirma: que la serología para pollos se utiliza normalmente para conocer los niveles de anticuerpos maternos, conocer el estado sanitario y monitorear programas de vacunación. Anticuerpos maternos: del conocimiento de los títulos se puede deducir información acerca del lote de pollitos y sus madres (Mycoplasma, Salmonella). Podemos inferir además si hay alguna protección a determinadas enfermedades (Gumboro, Reovirus, Anemia)

**4.3.5.1 Estado sanitario:** el objetivo es saber si hubo o no brotes o infección a determinados agentes. Para algunas entidades como micoplasma se puede hacer como rutina. En otros casos como enfermedades virales, puede servir como herramienta de diagnóstico en caso de brotes.

Monitoreo de programas de vacunación: en los pollos de engorde, la edad apropiada para conocer los resultados de un programa de vacunación o control es cuando las aves van a ser enviadas a sacrificio.

El nivel de los títulos de anticuerpos al día de edad de las aves es muy importante, puesto que es la imagen real de los títulos de anticuerpos maternos transmitidos a la progenie. Se debe familiarizarse con el título de anticuerpos maternos esperado en la progenie de parvadas de reproductoras de las diferentes edades para las cuatro enfermedades más importantes (bronquitis infecciosa, Newcastle, Reovirus y Enfermedad Infecciosa de la bolsa). Esto puede variar mucho entre las empresas, dependiendo del programa de vacunación de las reproductoras técnica de administración de la vacuna etc.

Un ejemplo de la importancia del examen de los títulos en las aves de un día de edad lo vemos en la repentina aparición de reacciones respiratorias vacúnales observadas en pollos de engorde. Una de las posibles causas para estas reacciones severas es vacunación deficiente o inmunoincompetencia.

También se ha demostrado que el nivel de anticuerpos maternos de los padres no siempre es transmitido a la progenie en forma consistente.

---

<sup>11</sup>LOUIS DUFOUR; JHON MCCARTY: Uso Correcto De La Serologia En Pollos De Engorde Para El Control y Diagnostico de Enfermedades. Revista Seletc laboratorios. 1998. pg 14. N° 35.

**4.3.6. Elección tipo de vacuna.** ALLAN, LANCASTER, TÓTH.<sup>12</sup> mencionan: Cuando la enfermedad natural es benigna, una forma de vacunación aceptable es la administración de la cepa B1 por medio del agua potable. Se suele empezar la vacunación con la cepa B1, seguida de una revacunación con la vacuna La Sota, que es mas virulenta y más inmunogénica. La administración de vacunas lentógenas a través del agua potable no siempre provoca una respuesta en cada ave lo suficientemente fuerte para que la protección que confiere sea efectiva. La administración individual de las vacunas por vía intranasal o gotas en el ojo provocan una respuesta de anticuerpos mas pronunciada y mas regular.

DE LOS RÍOS<sup>13</sup>, Hay diferentes cepas vacunales que pueden emplearse para un programa efectivo de vacunación, dentro de las cuales las más usuales son Cepa B1. Cepa La Sota, Cepa clonada La Sota, y las vacunas muertas o inactivadas en emulsión oleosa.

El virus de las vacunas a base de Cepa La Sota (La Sota y Clon La Sota), puede diseminarse fácilmente por la materia fecal de ave en ave, en cambio el virus de la cepa B1 no lo hace. Por otra parte, las vacunas muertas o inactivadas son excelentes para la inmunización de aves sexualmente maduras después de un programa a base de virus vivo durante la cría y levante. Los títulos de HI que se obtiene son constantes por largo tiempo y más altos que los obtenidos solamente con vacunas a base de virus vivo.

- **Vacunas a base de virus vivo liofilizado contra la enfermedad de Newcastle.**

Estas vacunas elaboradas con cepa La Sota, Clon Clon la sota y B1, las ofrece varias casas comerciales y son elaboradas en huevos libres de patógenos específicos, Cofal y Marek negativos. Esto representa una garantía de calidad para el avicultor que las usa en su empresa avícola. La Cepa B1, por ser entre las tres mencionadas la más suave, es comúnmente empleada para realizar la primera vacunación en el pollo de engorde. Las cepas La Sota y Clon La Sota son muy antigénicas y por lo regular se usan para la revacunación.

---

<sup>12</sup>ALLAN. W.H. LANCASTER J.E. TÓTH B

. Vacunas Contra La Enfermedad De Newcastle. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma 1980. Colección FAO: producción y sanidad animal. Pg. 90.

<sup>13</sup> DE LOS RÍOS VARGAS German. {citado 12 de agosto del 2007}. Available from Internet: [www.notascientificas.com.](http://www.notascientificas.com/) / Laverlam Colombia/ Los Virus Inmunosupresores que Afectan La Industria avícola.

**4.3.7 Vías De Aplicación.** ALLAN, LANCASTER, TÓTH<sup>14</sup> mencionan: que Las principales formas de aplicación de las vacunas contra la enfermedad de Newcastle son por inyección o incisión en la membrana alar, por instilación ocular o nasal, a través del agua de beber, y mediante nebulización o aerosoles. Las primeras dos formas de inmunización individual dan como resultado una dosificación y una respuesta de inmunidad más uniformes en el ganado. Su principal desventaja estriba en el tratamiento y confinamiento de las aves, que produce la fatiga de las aves y que requiere una mano de obra dispendiosa.

El grado de respuesta de inmunidad de un galpón es mayor cuando la vacuna es administrada a través del agua potable que cuando se administra por inoculación intramuscular o mediante instilación ocular. La respuesta de inmunidad provocada por las vacunas inactivadas es menos variable que la provocada por las vacunas vivas. Si se comparan las respuestas a la B1 y a La Sota, la respuesta a La Sota, aunque por lo general mayor, tiende a ser más variable. La dosis usual de vacuna inactivada es de 0,5 ml, administrada intramuscularmente a los pollos o pavipollos. Para los pollos adultos o en crecimiento la dosis debe ser de 1 a 2 ml. La respuesta antigénica que sigue a la primera vacunación es función directa de la cantidad de antígeno inyectado. La respuesta secundaria de inmunización no depende, pues, de la dosis; por consiguiente, el volumen de vacuna para los pavos es de 1 a 2 ml por ave. La mayoría de las vacunas lentógenas tienen afinidad por el epitelio respiratorio, por lo que son más eficaces si se aplican individualmente por el aparato respiratorio. Por consiguiente, la vacunación mediante instilación ocular da como resultado una respuesta de anticuerpo que es, aproximadamente, 4 veces mayor que la que se obtiene con la vacunación a través del agua potable. Además, con el primer procedimiento, la inmunidad es de mayor duración y confiere un mayor grado de protección del galpón. La administración de vacunas vivas, combinadas con adyuvantes, en forma de inyecciones, debe ser individual; estas vacunas serán probablemente de mayor utilidad para pequeñas manadas de criadores dedicados a la substitución que para las grandes unidades de producción de pollos de ceba.

Vías de administración: Al respecto puede decirse que varían tanto como los planes de vacunación. En general las cepas vivas se utilizan en spray, el agua de bebida y por gota en los ojos o en la nariz del ave. El método empleado depende mucho del número de aves, urgencia de la aplicación y disponibilidad de ciertos elementos en las granjas.

---

<sup>14</sup>ALLAN. W.H. LANCASTER J.E. TÓTH B op, cit p. 91.

**4.3.8 Reacciones post – vacúnales.** DE LOS RÍOS<sup>15</sup> menciona: Después de la aplicación de las cepas vivas, es normal evidenciar al 3er al 5to día una ligera reacción o manifestación respiratoria. Esto indica que el virus vacunal está activo y puede generar las defensas necesarias para una buena protección. Otras manifestaciones respiratorias severas son anormales y pueden indicar complicación por gérmenes secundarios como ocurre con *Mycoplasma galliseptium* y/o *sinoviae*, y más comúnmente ocurren con: cepa La sota clone la sota cepa B1. La Cepa B1 es la más suave entre las vacunas a virus vivo y normalmente induce una reacción post-vacunal muy suave en pollitos jóvenes. La cepa La Sota clonada (Clone La Sota) induce una reacción post-vacunal moderada y una excelente inmunidad. La Cepa La Sota es un poco más fuerte; pero es también un excelente antígeno. Las vacunas a base de virus vivo siempre inducen algún efecto estresante.

#### 4.3.9 Evaluación Reacciones Post – Vacunales

DUFOUR. ZAVALA<sup>16</sup> recomienda: Se debe agrupar 100 aves en uno de los extremos de la caseta y observarlas por lo menos un minuto. Se evalúan los siguientes parámetros con los criterios establecidos que aparecen en la tabla.

**Tabla 7. De Dufour Zavala para evaluación de reacciones post – vacunales.**

Presencia De Ruidos Respiratorios		Presencia De Movimientos Bruscos De Cabeza		Presencia De Aves Con Lagrimeo	
CALIFICACION	% DE AVES CON RUIDOS	CALIFICACION	% DE AVES CON MOVIMIENTOS	CALIFICACION	% DE AVES CON LAGRIMEO
0	0	0	0	0	0
1	1-25%	1	1-25%	1	1-25%
3	26-75%	2	26-75%	2	26-75%
5	76-100%	3	76-100%		

Memorias ANECA 1996

<sup>15</sup> DE LOS RIOS German. Op, Cit p.124.

<sup>16</sup> DUFOUR – ZAVALA. Memorias del curso de actualización sobre técnicas de vacunación y reacciones post-vacunales. ANECA, 29 de Noviembre. 1996. pg 40 – 42.

De estas observaciones se obtiene una calificación total de la reacción. La máxima calificación será de 10.

- Una reacción suave estará en el rango de 1 a 3.
- Una reacción moderada estará en el rango de 4 a 7.
- Una reacción severa estará en el rango de 8 a 10.

La evaluación respiratoria post-vacunal es recomendable realizarla a los 3 días después de haber vacunado y las reacciones se espera que desaparezcan entre 5 y 6 días después de haber aparecido.

**4.4 Inhibición De La Hemoaglutinación Para Detección De Anticuerpos Contra El Virus De Newcastle.** ALLAN, LANCASTER, TÓTH <sup>17</sup> afirman: Esta técnica se basa en la detección de anticuerpos contra el virus de Newcastle. Los anticuerpos presentes en el suero del ave reaccionan con el antígeno de Newcastle utilizado en la prueba formando un complejo (antígeno - anticuerpo). La detección de este complejo inmune se hace mediante un sistema indicador que son los glóbulos rojos del pollo que se unen al virus por medio de una hemaglutinina que presenta en la cáspide determinado el título de anticuerpos por medio de una reacción de inhibición de la hemoaglutinación.

**4.4.1 Técnica de laboratorio.** DE LA SOTA y ESPINOZA <sup>18</sup>mencionan:

**Prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación (HI)**  
**Reactivos**

- a) Solución Salina Isotónica amortiguadora de fosfato.
- b) Fluido alantoideo que contenga el virus, diluido con solución salina isotónica amortiguadora de fosfato hasta que contenga 4 u 8 unidades de hemoaglutinación por cada 0,025 ml.
- c) Suspensión de hematíes de gallina al 1%.
- d) Suero de gallina de control negativo
- e) Suero de control positivo.

---

<sup>17</sup>ALLAN. W.H. LANCASTER J.E. TÓTH B op, cit p. 95.

<sup>18</sup>DE LA SOTA, Marcelo y ESPINOZA Cora. Manual de Procedimiento Enfermedad de Newcastle. Buenos Aires – Argentina. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Animal (SENASA) 2004. Pg 29.

## Procedimiento

- a) Distribuir 0,025 ml de solución salina isotónica amortiguadora de fosfato en cada uno de los pocillos de una placa de micro titulación de plástico (utilizar pocillos de fondo en V).
- b) Introducir 0,025 ml de suero en el primer pocillo de la placa.
- c) Utilizar una micro pipeta para hacer diluciones a la mitad del suero en toda la placa.
- d) Añadir 0,025 ml de fluido alantoideo diluido que contenga 4 u 8 unidades de hemoaglutinación,
- e) Homogeneizar golpeando ligeramente la placa y refrigerarla a 4°C al menos durante 60 minutos o dejarla a temperatura ambiente durante 30 minutos como mínimo.
- f) Añadir 0,025 de suspensión de hematíes al 1% a todos los pocillos.
- g) Homogeneizar golpeando ligeramente la placa y refrigerarla a 4°C.
- .h) Leer las placas después de 30 a 40 minutos, cuando se hayan sedimentado los hematíes de control. La lectura se efectuará inclinando las placas y observando la presencia o ausencia de un movimiento en forma de lágrima similar al de los pocillos de control que contengan hematíes (0,025 ml) y solución salina isotónica amortiguadora de fosfato (0,05 ml) solamente.
- i) El título de Inhibición de la Hemoaglutinación será la mayor dilución del antisuero que produzca una inhibición completa de 4 u 8 unidades de virus (en todas las pruebas deberá incluirse una titulación de hemoaglutinación para confirmar la presencia de las unidades de hemoaglutinación necesarias).
- j) La validez de los resultados dependerá de la obtención de un título de menos de 23 para 4 unidades de hemoaglutinación o de 22 para 8 unidades de hemoaglutinación con el suero de control negativo y de un título de dilución inmediatamente superior o inmediatamente inferior al título conocido del suero de control positivo.

**4.4.2. Interpretación de la prueba.** C. MOSSOS, PEÑA, CORREA <sup>19</sup> Afirman: que se realiza con base en la situación clínica, edad de las aves, esquema de inmunización, tipo y ruta del biológico empleado. En la experiencia del Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario LNDV – ICA con la IH se ha establecido que promedios geométricos de 32 para pollos de engorde y de 256 para gallinas son el resultado de la inmunización de las aves.

Los títulos máximos individuales post – vacúnales son de 256 (con vacunas inactivadas en pollos) y de 1024 en gallinas previamente inmunizadas con vacunas vivas y una inactivada antes de entrar a producción. Por encima de estos títulos se considera la sospecha de exposición al virus de campo.

Es importante la evaluación de los títulos individuales máximos y mínimos y del coeficiente de variación (CV), el cual se expresa en porcentaje y debe de ser bajo o en rangos aceptables del 10% al 20%. Coeficientes de variación elevados dentro de rangos de títulos normales, puede indicar deficientes procedimientos o rutas de vacunación. Cuando el coeficiente de variación es elevado con títulos altos debe sospecharse de la exposición con el virus de campo. Debido a que en algunos casos se han realizado modificaciones a los esquemas de vacunación que tradicionalmente se aplicaban con buenos resultados, la valoración de los títulos es cada vez mas incierta, si no se cuenta con el esquema de inmunización.

Es así como en pollos donde se han aplicado vacunas inactivadas (manufacturadas para su aplicación exclusiva en pollos) que pueden subir los títulos por encima de lo esperado, y en aves de postura se aplican dos vacunas inactivadas con revacunaciones durante la fase de producción.

---

<sup>18</sup> C. MOSSOS Alfonso, PEÑA B Enrique, CORREA N. Ramón op.cit p 98.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO.

### 5.1. LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en una granja avícola de pollo de engorde en el casco urbano del municipio de Tangua según FAJARDO Y CIFUENTES “se encuentra ubicado a 28 km al sur oriente de la capital del Departamento de Nariño tiene un área de 239 Km<sup>2</sup>, una altitud promedio sobre el nivel del mar de 2.400 metros y una temperatura media de catorce grados centígrados”<sup>20</sup>.

### 5.2 POBLACIÓN

El estudio se realizó en un galpón de 49 mt<sup>2</sup>, de paredes en ladrillo de 2. 50 mts de alto, techo en zinc, piso en tierra y ventanas con malla metálica, a una altura de 70 cm a partir del piso. Una poceta de desinfección ubicada a la entrada del galpón, para desinfectar el calzado, en el cual se manejó un producto yodado, 20 cm. / litro de agua. Se utilizaron 400 pollos de engorde de la línea Cobb 500, los cuales se dividieron en 4 secciones o lotes al azar, cada sección consto de 100 aves, de las cuales una de ellas se destino como grupo testigo, (Aplicándole el plan vacunal manejado en la granja, con la cepa B1 a los 8 días de edad, mediante el método ocular). Correspondiéndoles a las tres secciones restantes un método vacunal diferente. (Nasal, ocular y en agua de bebida). La cantidad de comederos y bebederos se fueron ajustando a medida que las aves iban creciendo. Las medidas de bioseguridad que se tomaron en la granja fueron: tiempo de descanso del galpón 21 días, flameado en paredes pisos y techo y encalado de los mismos, cambio de cortinas. Posterior a esto se adecuó el galpón para la llegada de las aves y se cumplió con normas de bioseguridad anteriormente mencionadas.

### 5.3 EQUIPOS Y MATERIALES

Los equipos y materiales utilizados fueron:

- Guantes
- Tijeras
- Overol
- Botas

---

<sup>20</sup>FAJARDO, Rosita y CIFUENTES, J. Diccionario geográfico de Colombia. Santa Fé de Bogotá: Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” p. 22.

- Gramera
- Balanza
- Formato de registros
- Vacunas
- Jeringas y agujas
- Vacutainers sin anticoagulante
- Congelantes

#### **5.4 PROCEDIMIENTO DE VACUNACIÓN EN EL GALPÓN**

Procedimiento de vacunación y manejo de la vacuna. La sección testigo se vacunó únicamente al octavo día con la cepa B1 y el método ocular. Para la sección de aves a vacunar vía nasal y ocular, se realizó la aplicación de las vacunas B1 y La sota al día 8 y 18 respectivamente, una gota, según las especificaciones del laboratorio fabricante, al catalogarse como vacunas lentogénicas, estas tienen afinidad por el epitelio respiratorio y ocular por lo que son más eficaces si se aplica individualmente por el aparato respiratorio directamente en la fosa nasal y debe ser aspirada por el ave, la vacunación ocular específicamente debe hacerse de manera prudente de tiempo, pues si la vacunación es rápida, el ave no lograra absorber eficientemente la vacuna, y si la vacunación es lenta, se corre el riesgo de calentar la gota (0.03ml/ave) y por tanto su inactivación.

Para la sección de aves a vacunar vía oral (agua de bebida), se utilizó, agua corriente en reposo durante 24 horas para garantizar la viabilidad del virus, se adicionó leche en polvo descremada (2,5grms /litro de agua), la cual proporciona protección al virus vacunal ante la luz directa y desinfectantes que puedan existir. Antes de colocar ante ellas el agua que contiene la vacuna se les suspendió el agua de 2 a 4 horas, para que todas las aves pudieran beber por igual, es esencial que los bebederos sean lo suficientemente espaciosos y limpios previamente desinfectados. La cantidad de agua que suele por lo general necesitar cada ave es el siguiente: Para aves de 0 a 14 días de edad, 10 a 15 ml. Para aves de 3 a 8 semanas de edad, 20 a 30 ml. Para aves de más edad, 40 ml. Los frascos de las vacunas deben ser abiertos bajo el agua. La vacuna reconstituida debe ser consumida durante las primeras 2 horas. El almacenamiento y el manejo inadecuado de las vacunas pueden afectar en el desempeño de los mismos por tanto la temperatura ideal a conservarse es de 2- 7 °C debe evitarse en congelamiento y calentamiento extremo.

#### **5.5 TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La recolección de los datos se la realizó desde el primer día de vida de los pollos, a su llegada al galpón, se procedió a ubicarlos en cantidad de 100 en cada una de las cuatro divisiones previamente hechas en el galpón. Se escogió al azar 15

pollos de cada división, según normas establecidas por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) para explotaciones de pollo de engorde, a los cuales se les efectuó la toma de sangre, en vacutainers sin anticoagulante, se dejó reposar a temperatura ambiente por 30 minutos, para obtener el suero, se sellaron y refrigeraron en cajas de icopor, para evitar la deshidratación y contaminación con gérmenes, las muestras fueron identificadas con el número de sección correspondiente, línea y edad de las aves, número de las aves de la explotación, ubicación geográfica, fecha y hora de la toma. Posteriormente se enviaron a procesar, a las cuales se les realizó la prueba de IH y se evaluó anticuerpos maternos presentes, de igual modo se tomó 10 pollos de cada división para realizarles el pesaje y obtener el promedio de peso al día de llegada. Y se procedió a suministrarles alimentación siguiendo los parámetros establecidos para esta línea. Las fechas de vacunación establecido por el ICA contra Newcastle, fueron igual para todas las secciones, al día 8 y al día 18, pero el método de aplicación fue diferente para cada sección, (Sección 1: testigo, Sección 2: nasal. Sección 3: ocular, Sección 4: agua de bebida). Se evaluó las reacciones post – vacúnales a los tres días después de cada vacuna, se continuó el pesaje de los pollos cada ocho días tomando 10 pollos al azar de cada lote, y al día 43 se tomó la última prueba de sangre, nuevamente a 15 pollos al azar sangrando el ala de cada uno de estos, y a las muestras se les adicionó información, a la anteriormente mencionada en la primera prueba, como vacunas aplicadas (tipo y fecha), y así por medio de la IH se evaluó los anticuerpos post- vacúnales.

Las aves de las cuales se obtuvieron las muestras en cada sección, estaban bajo iguales condiciones de alimentación, y temperatura, la primera semana de vida se maneja una temperatura de 32 °C, y a la segunda y en adelante de 28 °C. Las pruebas de IH fueron realizadas en el ICA, por medio del programa de control y erradicación del Newcastle Convenio ICA – FENAVI – FONAV, el cual asumió los costos.

## **5.6 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para el estudio se tomaron los resultados del IH del formato que maneja el ICA (presentes en la discusión de resultado) del día uno y del día cuarenta y tres y se analizó: título máximo, título mínimo, media geométrica, y se realizó el coeficiente de variación a todos los títulos obtenidos del día 1 y del día 43. Con el fin de establecer la cantidad de anticuerpos con que los pollos llegaron de la incubadora, cual fue el mejor método de vacunación y el que presentó mayor protección a los pollitos contra la enfermedad de Newcastle. Por medio de un análisis de varianza, y la prueba de DMS (diferencia mínima significativa) establecer si los tres métodos de vacunación se comportan de manera igual o diferente con respecto a promedios de peso, conversión alimenticia y ganancia de peso y así evaluar cual de estos es el más efectivo. A cada agrupación de 100 aves, se les evaluaron las reacciones post – vacúnales bajo el método de Dufour-Zavala.

## **5.7 VARIABLES EVALUADAS**

### **5.7.1 Variables productivas**

#### **5.7.2 Ganancia de peso**

Ganancia de Peso = Peso inicial - Peso final

#### **5.7.3 Conversión alimenticia**

Conversión Alimenticia = Consumo de Alimento / Peso

#### **5.7.4 Consumo de alimento**

#### **5.7.5 Mortalidad**

Mortalidad = # de Aves inicial / # de Aves final X 100

## **5.8 Reacciones post-vacúnales**

### **5.8.1 Presencia de ruidos respiratorios**

### **5.8.2 Presencia de movimientos bruscos de la cabeza**

### **5.8.3 Presencia de aves con lagrimeo**

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Presentación de Resultados

#### 6.1.1 Resultados prueba IH de los cuatro lotes para el día uno de vida

**6.1.1.1 Lote # 1 (testigo).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 1 (testigo) del galpón fueron: Título máximo: 128, Título mínimo: 2, Med geométrica: 61, Med aritmética: 45

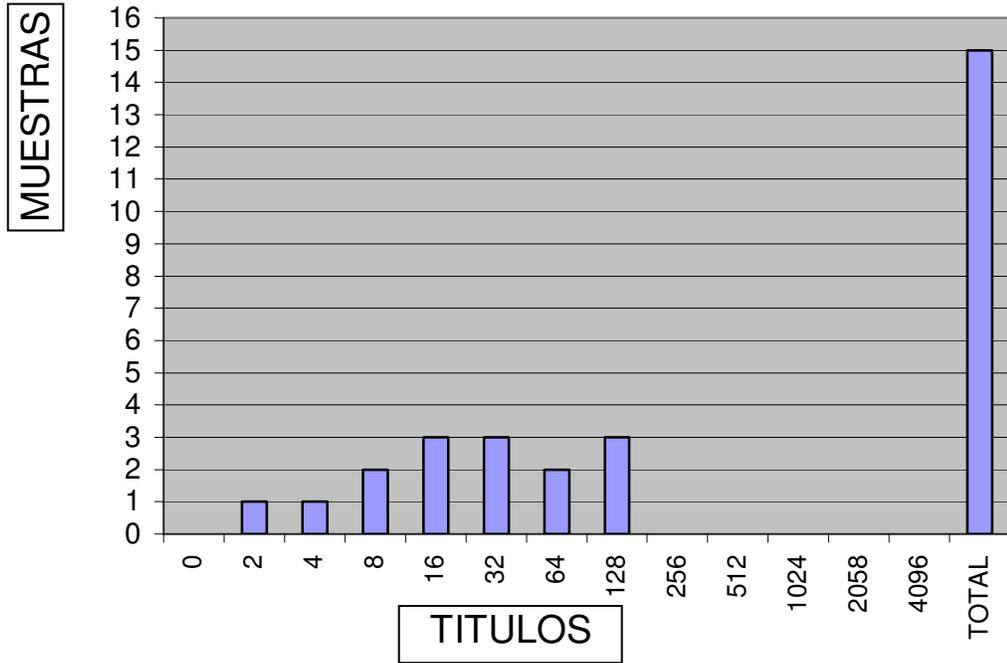
**Tabla 8. Títulos de anticuerpos maternos lote # 1, día uno de vida**

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	1
8	2
16	3
32	3
64	2
128	3
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
TOTAL	15

INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	128
TITULO MINIMO	2
MED. GEOMETRICA	61
MED. ARITMETICA	45

**Figura 4. Titulos de anticuerpos maternos lote # 1, dia 1 de vida**



**6.1.1.2 Lote # 2 (nasal).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 2 (nasal) del galpón fueron: Título máximo: 128, Título mínimo: 2, Med geométrica: 61, Med aritmética: 45

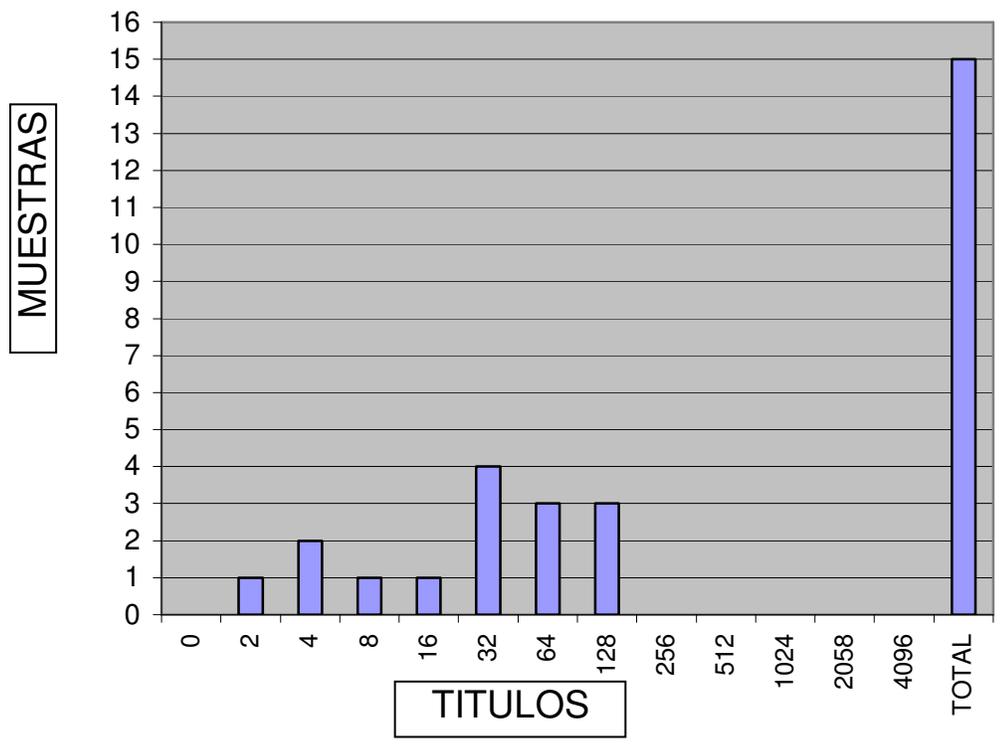
**Tabla 9. Títulos de anticuerpos maternos lote # 2, día uno de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>
<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>1</b>
<b>16</b>	<b>1</b>
<b>32</b>	<b>4</b>
<b>64</b>	<b>3</b>
<b>128</b>	<b>3</b>
<b>256</b>	<b>0</b>
<b>512</b>	<b>0</b>
<b>1024</b>	<b>0</b>
<b>2058</b>	<b>0</b>
<b>4096</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>	<b>128</b>
<b>TITULO MINIMO</b>	<b>2</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>	<b>61</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>	<b>45</b>

**Figura 5. Titulos de anticuerpos maternos lote # 2, dia 1 de vida**



**6.1.1.3 Lote # 3 (ocular).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 3 (ocular) del galpón fueron: Título máximo: 128, Título mínimo: 4, Med geométrica: 61, Med aritmética: 33

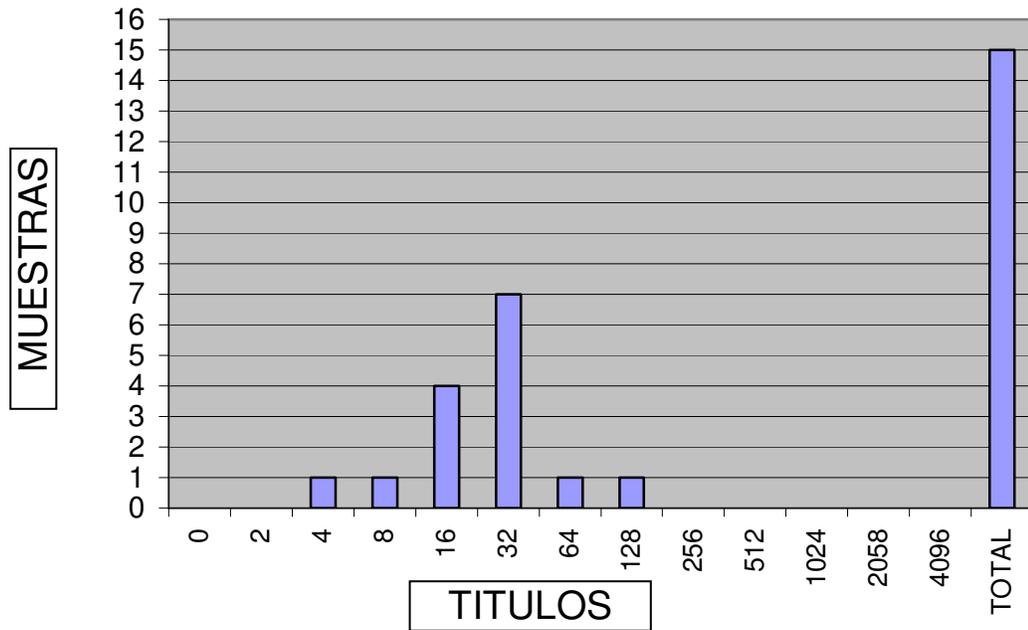
**Tabla 10. Títulos de anticuerpos maternos lote # 3, día uno de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>
<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	<b>1</b>
<b>16</b>	<b>4</b>
<b>32</b>	<b>7</b>
<b>64</b>	<b>1</b>
<b>128</b>	<b>1</b>
<b>256</b>	<b>0</b>
<b>512</b>	<b>0</b>
<b>1024</b>	<b>0</b>
<b>2058</b>	<b>0</b>
<b>4096</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>	<b>128</b>
<b>TITULO MINIMO</b>	<b>4</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>	<b>61</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>	<b>33</b>

**Figura 6. Titulos de anticuerpos maternos lote # 3, dia uno de vida**

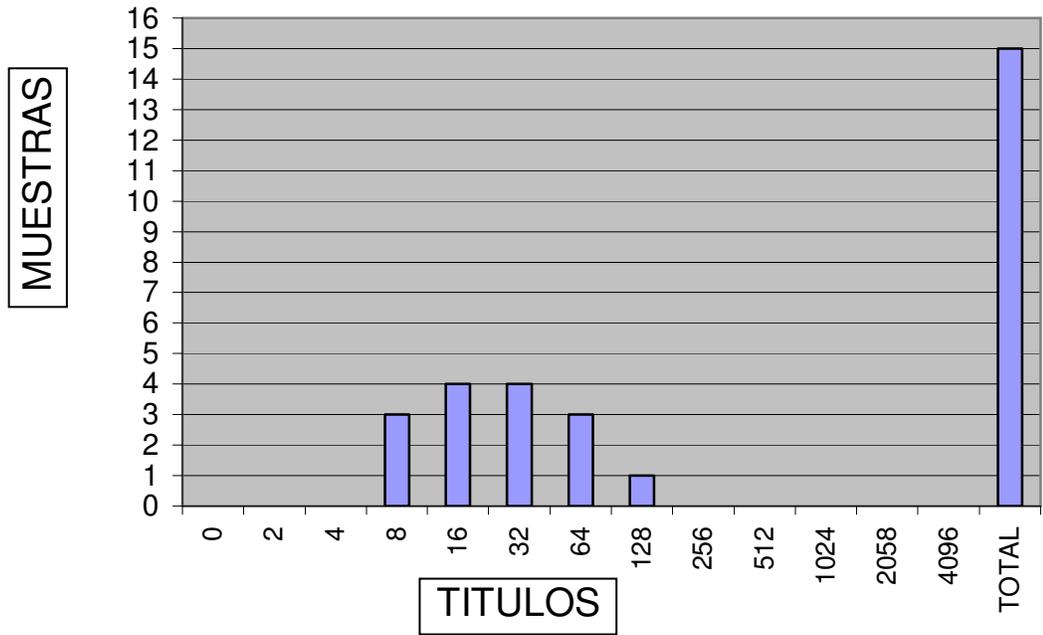


**6.1.1.4 Lote # 4 (oral).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 4 (orar) del galpón fueron: Título máximo: 128, Título mínimo: 4, Med geométrica: 61, Med aritmética: 33

**Tabla 11. Títulos de anticuerpos maternos lote # 4, día uno de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>	
<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>4</b>	<b>0</b>	
<b>8</b>	<b>3</b>	
<b>16</b>	<b>4</b>	
<b>32</b>	<b>4</b>	
<b>64</b>	<b>3</b>	
<b>128</b>	<b>1</b>	
<b>256</b>	<b>0</b>	
<b>512</b>	<b>0</b>	
<b>1024</b>	<b>0</b>	
<b>2058</b>	<b>0</b>	
<b>4096</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	
<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>		<b>128</b>
<b>TITULO MINIMO</b>		<b>4</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>		<b>61</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>		<b>33</b>

**Figura 7. Titulos de anticuerpos maternos lote #4. dia 1 de vida**



### 6.1.1.5 Coeficiente de Variación

**Tabla 12. Coeficiente de variación a los anticuerpos del día 1, de los 4 lotes.**

	<b>testigo</b>	<b>nasal</b>	<b>ocular</b>	<b>oral</b>
R1	2	2	4	8
R2	4	4	8	8
R3	8	4	16	8
R4	8	8	16	16
R5	16	16	16	16
R6	16	32	16	16
R7	16	32	32	16
R8	32	32	32	32
R9	32	32	32	32
R10	32	64	32	32
R11	64	64	32	32
R12	64	64	32	64
R13	128	128	32	64
R14	128	128	64	64
R15	128	128	128	128
<b>X</b>	<b>45,2</b>	<b>49,2</b>	<b>32,8</b>	<b>35,7333333</b>
<b>S</b>	<b>46,8175791</b>	<b>45,9676905</b>	<b>30,017138</b>	<b>32,5476939</b>
<b>S<sup>2</sup></b>	<b>2191,88571</b>	<b>2113,02857</b>	<b>901,028571</b>	<b>1059,35238</b>
<b>CV</b>	<b>1,03578715</b>	<b>0934302653</b>	<b>0.915156645</b>	<b>0.910849644</b>

### 6.1.2 Resultados prueba IH de los cuatro lotes para el día 43 de vida

**6.1.2.1 Lote # 1 (testigo).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 1 (testigo) del galpón fueron: Título máximo: 64, Título mínimo: 2, Med geométrica: 5.7, Med aritmética: 15.6

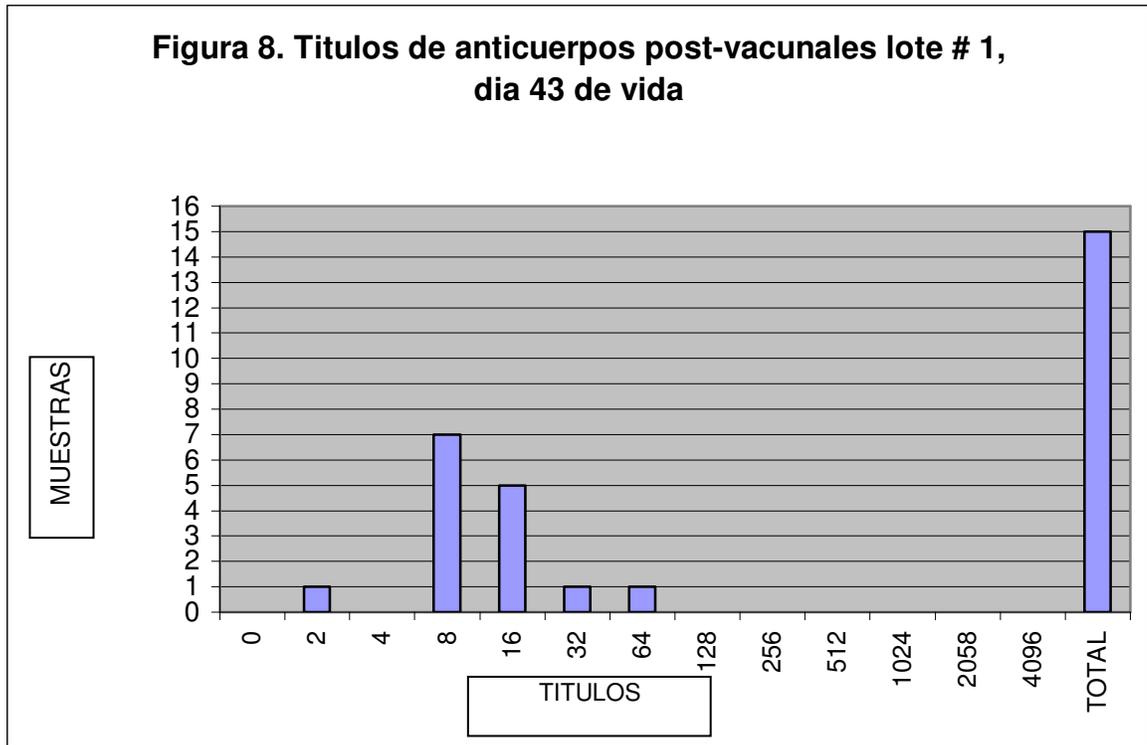
**Tabla 13. Títulos de anticuerpos post-vacunales lote # 1, día 43 de vida**

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	0
8	7
16	5
32	1
64	1
128	0
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

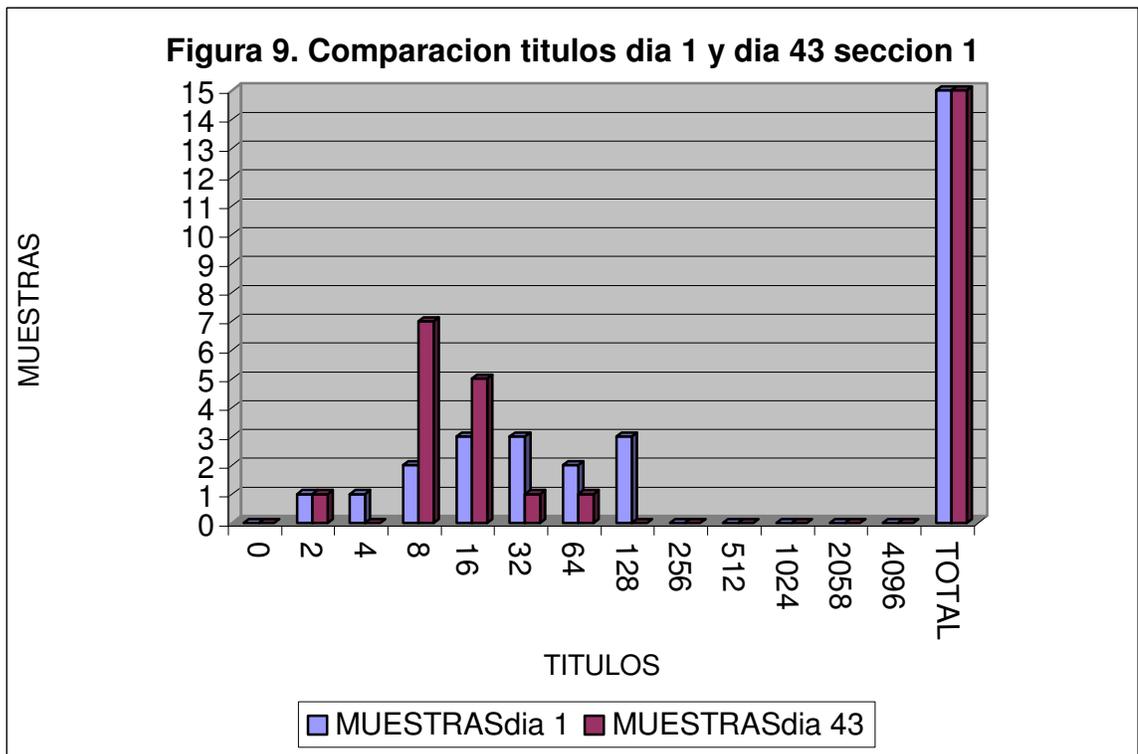
  

INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	64
TITULO MINIMO	2
MED. GEOMETRICA	5.7
MED. ARITMETICA	15.6

**Figura 8. Titulos de anticuerpos post-vacunales lote # 1, dia 43 de vida**



**Figura 9. Comparacion titulos dia 1 y dia 43 seccion 1**



**6.1.2.2 Lote # 2 (nasal).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 2 (nasal) del galpón fueron: Título máximo: 32, Título mínimo: 1, Med geométrica: 3.7, Med aritmética: 10.8

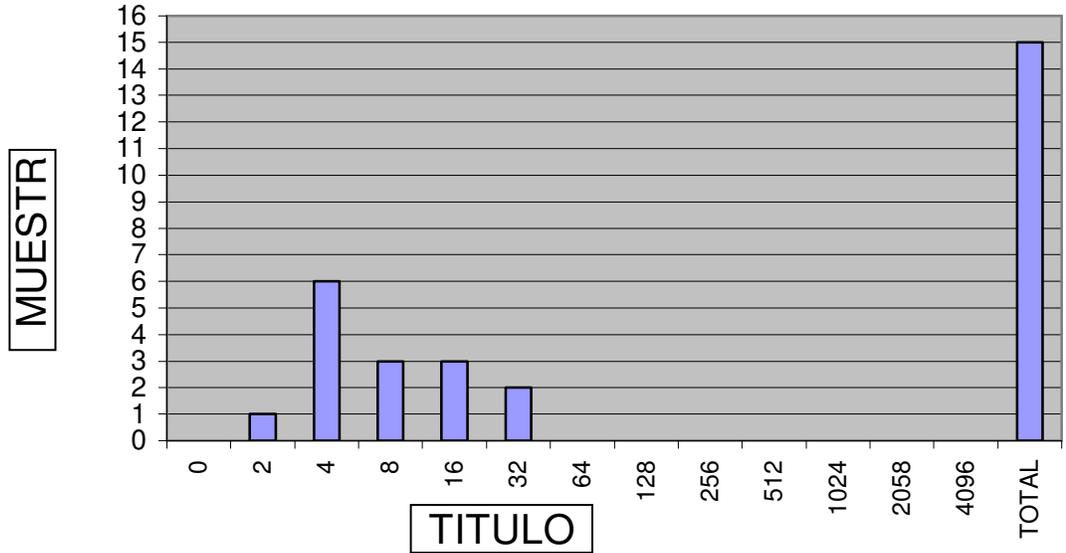
**Tabla 14. Títulos de anticuerpos post-vacunales lote # 2, día 43 de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>
<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>3</b>
<b>16</b>	<b>3</b>
<b>32</b>	<b>2</b>
<b>64</b>	<b>0</b>
<b>128</b>	<b>0</b>
<b>256</b>	<b>0</b>
<b>512</b>	<b>0</b>
<b>1024</b>	<b>0</b>
<b>2058</b>	<b>0</b>
<b>4096</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

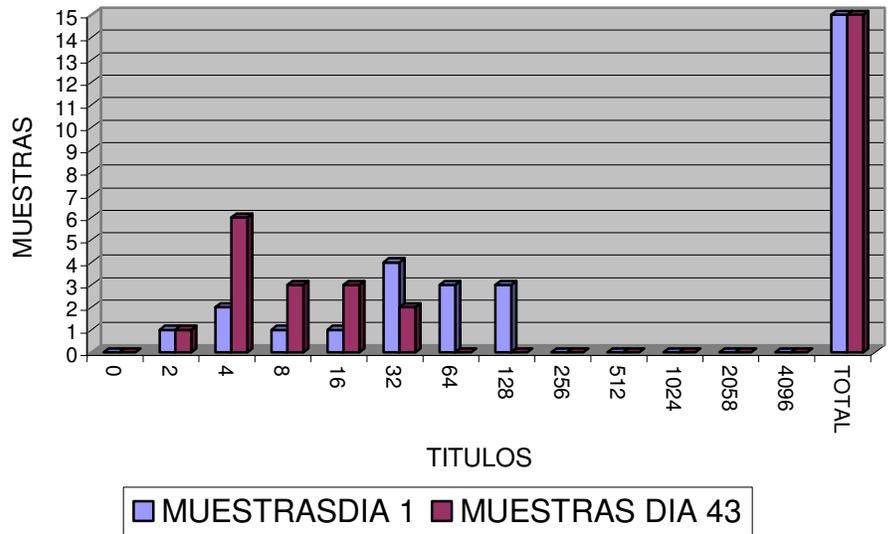
  

<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>	<b>32</b>
<b>TITULO MINIMO</b>	<b>1</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>	<b>3.7</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>	<b>10.8</b>

**Figura 10. Titulos de anticuerpos post-vacunales lote # 2, dia 43 de vida**



**Figura 11. Comparacion titulos dia 1 y dia 43, seccion 2 nasal**

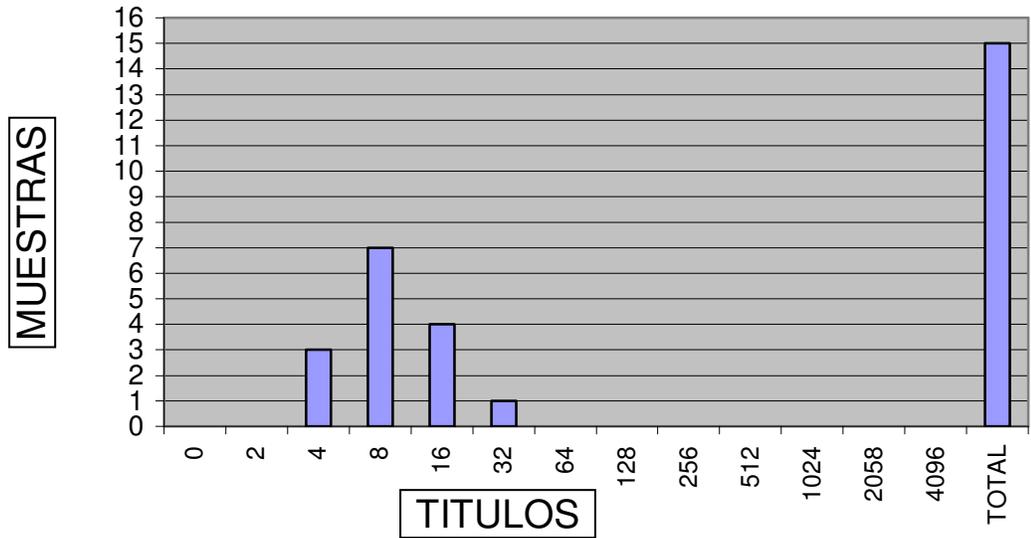


**6.1.2.3 Lote # 3 (ocular).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 3 (ocular) del galpón fueron: Título máximo: 32, Título mínimo: 4, Med geométrica: 4.3., Med aritmética: 10.9

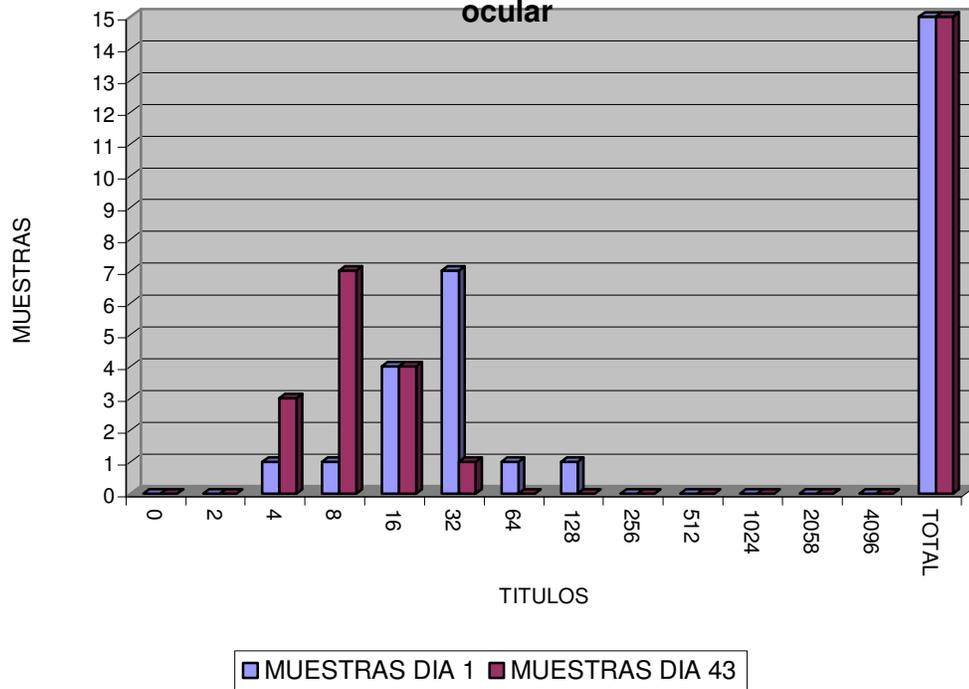
**Tabla 15. Títulos de anticuerpos post-vacunales lote # 3, día 43 de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>	
<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>4</b>	<b>3</b>	
<b>8</b>	<b>7</b>	
<b>16</b>	<b>4</b>	
<b>32</b>	<b>1</b>	
<b>64</b>	<b>0</b>	
<b>128</b>	<b>0</b>	
<b>256</b>	<b>0</b>	
<b>512</b>	<b>0</b>	
<b>1024</b>	<b>0</b>	
<b>2058</b>	<b>0</b>	
<b>4096</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	
<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>		<b>32</b>
<b>TITULO MINIMO</b>		<b>4</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>		<b>4.3</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>		<b>10.9</b>

**Figura 12. Titulos de anticuerpos post-vacunales lote # 3, dia 43 de vida**



**Figura 13. comparacion titulos dia 1 y dia 43, seccion 3 ocular**

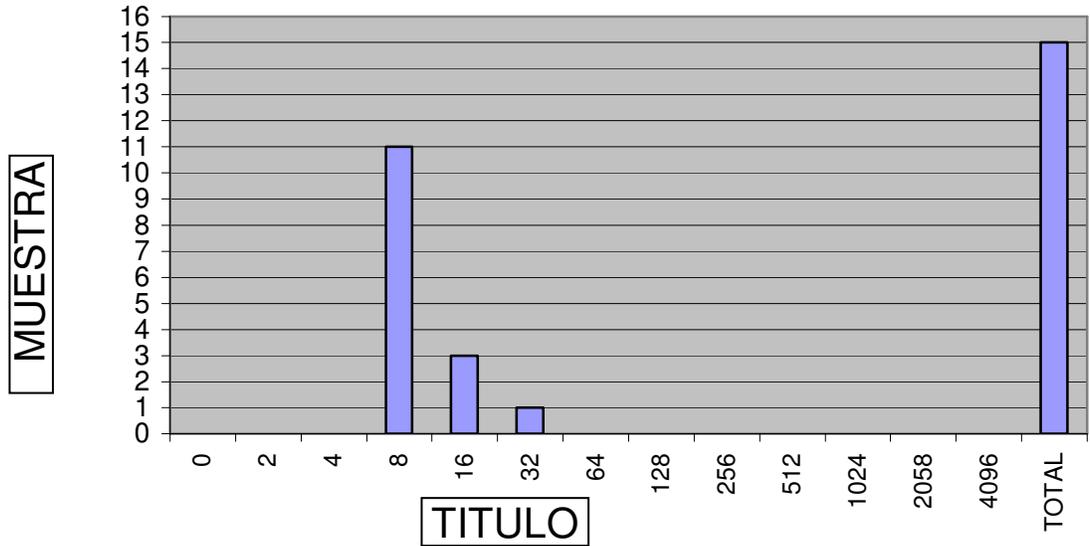


**6.1.2.4 Lote # 4 (oral).** Los títulos máximo, mínimo y las medias para el lote # 4 (oral) del galpón fueron: Título máximo: 32, Título mínimo: 11, Med geométrica: 4.9., Med aritmética: 11.2

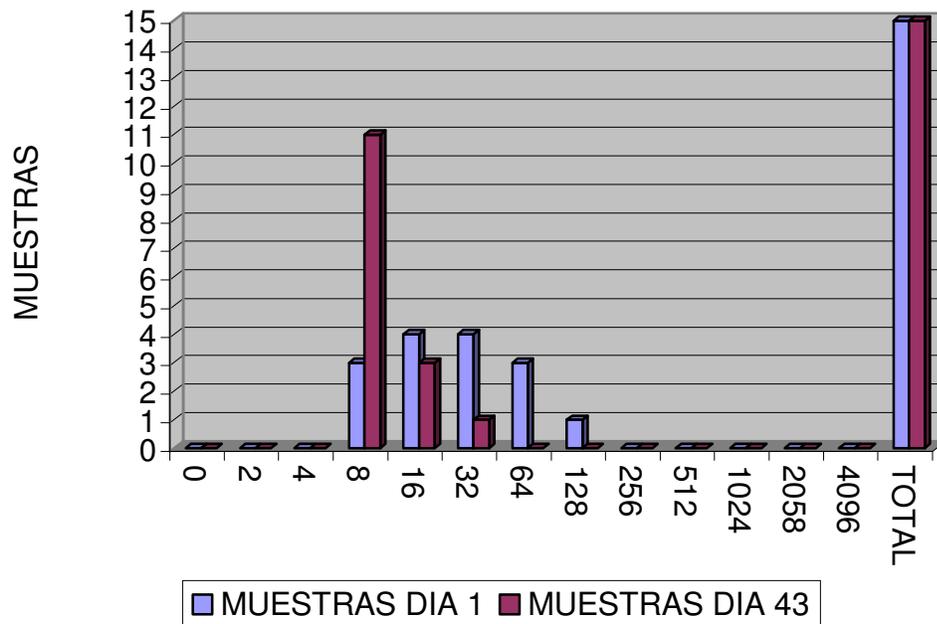
**Tabla 16. Títulos de anticuerpos post - vacunales lote # 4, día 43 de vida**

<b>TITULO</b>	<b>MUESTRAS</b>	
<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>4</b>	<b>0</b>	
<b>8</b>	<b>11</b>	
<b>16</b>	<b>3</b>	
<b>32</b>	<b>1</b>	
<b>64</b>	<b>0</b>	
<b>128</b>	<b>0</b>	
<b>256</b>	<b>0</b>	
<b>512</b>	<b>0</b>	
<b>1024</b>	<b>0</b>	
<b>2058</b>	<b>0</b>	
<b>4096</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	
<b>INTERPRETACION ESTADISTICA</b>		<b>RESULTADOS</b>
<b>TITULO MAXIMO</b>		<b>32</b>
<b>TITULO MINIMO</b>		<b>11</b>
<b>MED. GEOMETRICA</b>		<b>4.9</b>
<b>MED. ARITMETICA</b>		<b>11.2</b>

**Figura 14. Titulos de anticuerpos post-vacunales lote # 4, dia 43 de vida**



**Figura 15, Comparacion titulos dia 1 y dia 43, seccion 4 oral**



### 6.1.2.5 Coeficiente de Variación

**Tabla 17. Coeficientes de Variación a los anticuerpos del día 43, a los 4 lotes**

	T1	T2	T3	T4
R1	2	2	4	8
R2	8	4	4	8
R3	8	4	4	8
R4	8	4	8	8
R5	8	4	8	8
R6	8	4	8	8
R7	8	4	8	8
R8	8	8	8	8
R9	16	8	8	8
R10	16	8	8	8
R11	16	16	16	8
R12	16	16	16	16
R13	16	16	16	16
R14	32	32	16	16
R15	64	32	32	32
<b>X</b>	<b>15,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,9333333</b>	<b>11,2</b>
<b>S</b>	<b>15,1223581</b>	<b>9,85030819</b>	<b>7,32380333</b>	<b>6,62462937</b>
<b>S<sup>2</sup></b>	<b>228,685714</b>	<b>97,0285714</b>	<b>53,6380952</b>	<b>43,8857143</b>
<b>CV</b>	<b>0.969381929</b>	<b>0.912065573</b>	<b>0.669860061</b>	<b>0.591484765</b>

### 6.1.3 Análisis de varianza y prueba de DMS para los tratamientos, con respecto al promedio de peso

**Tabla 18. Peso promedio, conversión alimenticia y ganancia de peso de los 4 lotes, del día 1 al 43.**

DIA 1 DE VIDA	PESO PROMEDIO	CONSUMO DE ALIMENTO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	GANANCIA DE PESO
LOTE 1 T1 TESTIGO	53 Gr			
LOTE 2 T2 NASAL	49 Gr			
LOTE 3 T3 OCULAR	47.5 Gr			
LOTE 4 T4 ORAL	51 Gr			
PRIMERA SEMANA		1 bulto de 40 Kg		
LOTE 1 T1 TESTIGO	140.5 Gr	Dividido en 4	0.837 Gr	87.5Gr
LOTE 2 T2 NASAL	137.5 Gr	10 Kg por sección	0.849 Gr	88.5 Gr
LOTE 3 T3 OCULAR	149 Gr		0.789 GR	101.5 Gr
LOTE 4 T4 ORAL	147.5 Gr		0.797 Gr	96.5Gr
SEGUNDA SEMANA		2 bultos de 40 kg.		
LOTE 1 T1 TESTIGO	456 Gr	Dividido en 4	0.515 Gr	315.5 Gr
LOTE 2 T2 NASAL	454 Gr	20 Kg por sección	0.518 Gr	316.5Gr
LOTE 3 T3 OCULAR	469 Gr		0.496 Gr	320 Gr
LOTE 4 T4 ORAL	467 Gr		0.503 Gr	319.5 Gr
TERCERA SEMANA		3 bultos de 40 kg.		
LOTE 1 T1 TESTIGO	1465 Gr	Dividido en 4	0.240 Gr	1009 Gr
LOTE 2 T2 NASAL	1649 Gr	30 Kg por sección	0.214 Gr	1195 Gr
LOTE 3 T3 OCULAR	1554 Gr	.	0.227 Gr	1085 Gr
LOTE 4 T4 ORAL	1585 Gr		0.222 Gr	1118 Gr
CUARTA SEMANA		8 bultos de 40 kg.		
LOTE 1 T1 TESTIGO	1782 Gr	Dividido en 4	0.528 Gr	317 Gr
LOTE 2 T2 NASAL	1778 Gr	80 Kg por sección	0.529 Gr	129 Gr
LOTE 3 T3 OCULAR	1735 Gr		0.542 Gr	181 Gr
LOTE 4 T4 ORAL	1815 Gr		0.518 Gr	230 Gr
QUINTA SEMANA		16 bultos de 40 Kg		
LOTE 1 T1 TESTIGO	2025 Gr	Kg	0.929 Gr	243 Gr
LOTE 2 T2 NASAL	2038 Gr	Dividido en 4	0.923 Gr	260 Gr
LOTE 3 T3 OCULAR	2042 Gr	160 Kg por	0.921 Gr	307Gr
LOTE 4 T4 ORAL	2042 Gr	sección	0.921 Gr	227 Gr
		total:1200 kg ( 30 bultos)		

**Tabla 19. Análisis de varianza y DMS a los 4 lotes, de la primera a la 5ta semana para peso promedio.**

P > F 0.05 No es significativa

P = F 0.05 Hasta 0.001 Es significativa (\*)

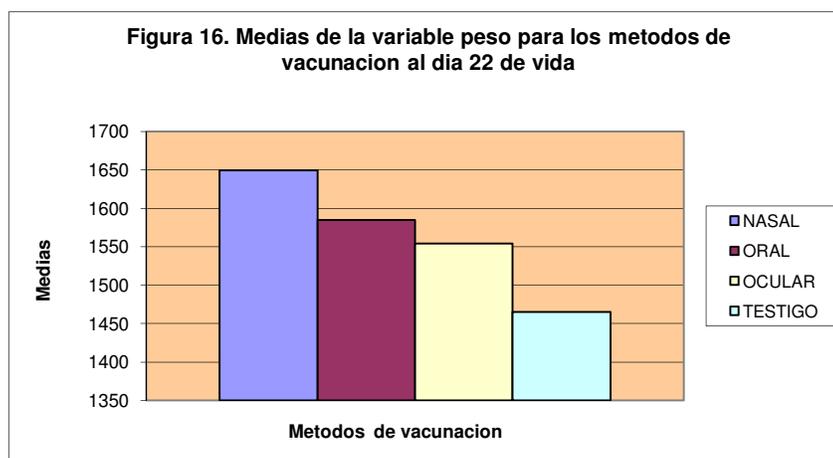
P < F 0.001 Altamente significativa (\*\*)

**PESO PROMEDIO**

F de V	GL	DIA 8 CM	DIA 15 CM	DIA 22 CM	DIA 30 CM	DIA 40 CM
TTO	3	303,958 NS	576,666 NS	58549,166 *	10776,666 NS	641,358 NS
ERROR	36	144,097	1677,222	19917,5	11739,444	1397,802
C. V.		8,357	8,874	9,027	6,095	1,835
R2		0,149	0,027	0,196	0,071	0,036

**22 DIAS**

DMS	MEDIA	TRATAMIENTO
A	1649	NASAL
A	1585	ORAL
A	1554	OCULAR
B	1465	TESTIGO



**6.1.3.1 Análisis de varianza y prueba de DMS para los tratamientos, con respecto a la ganancia de peso**

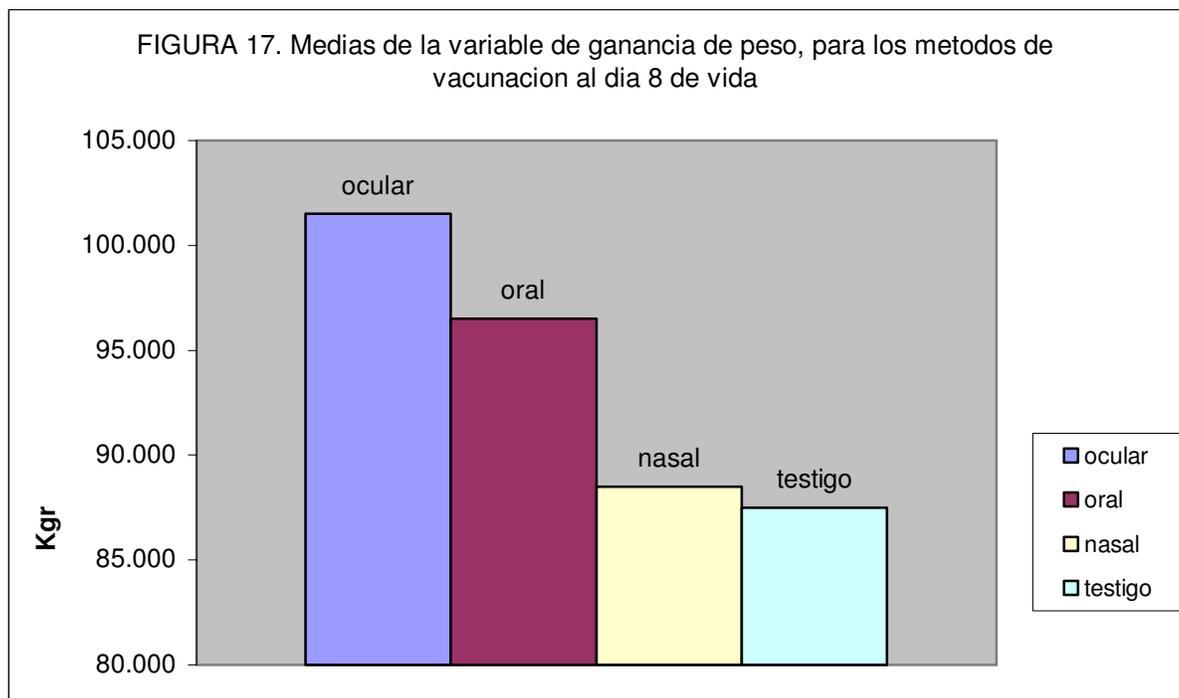
**Tabla 20. Análisis de varianza y DMS a los cuatro lotes, de la primera a la 5ta semana para ganancia de peso.**

**GANANCIA DE PESO**

F de V	GL	DIA 8 CM	DIA 15 CM	DIA 22 CM	DIA 30 CM	DIA 40 CM
TTO	3	446,666*	48,958NS	59475,838NS	63929,167*	11938,358NS
ERROR	36	146,388	1766,597	23115,278	23960,833	12816,247
R2		0,202	0,0023	0,176	0,181	0,072
CV		12,94	13,22	13,799	72,248	43,663

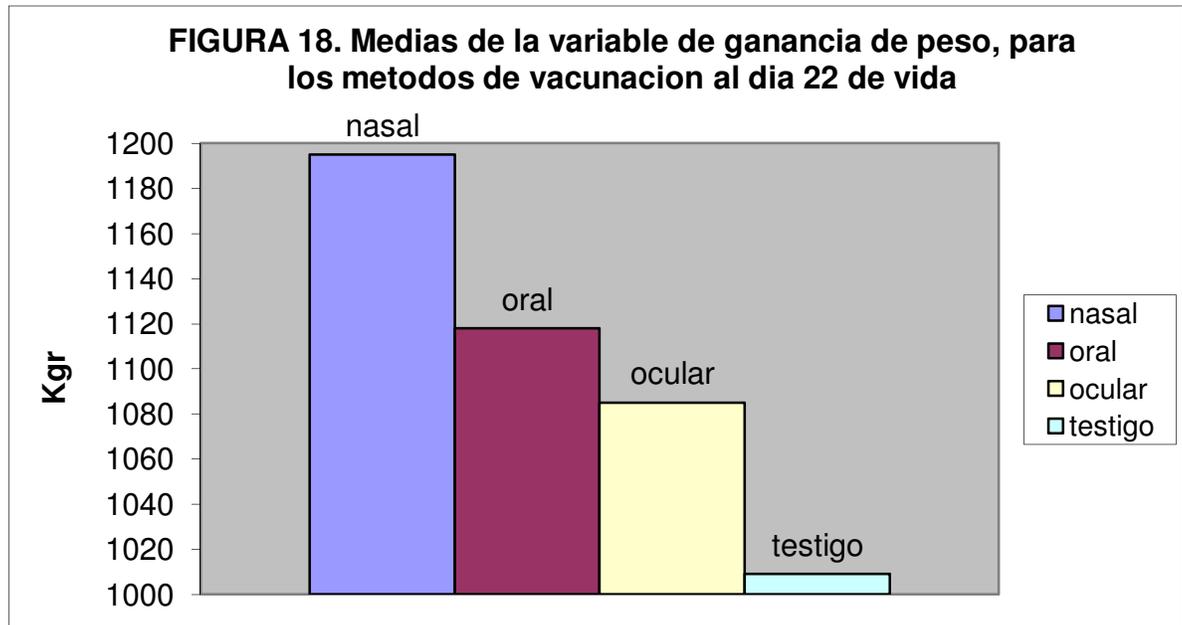
**8 DIAS**

DMS	PROMEDIO	TRAT
A	101.500	OCULAR
A	96.500	ORAL
A	88.500	NASAL
B	87.500	TESTIGO



## 22 DIAS

DMS	PROMEDIO	TRAT
A	1195	NASAL
A	1118	ORAL
A	1085	OCULAR
B	1009	TESTIGO



**6.1.3.2 Análisis de varianza y prueba de DMS para los tratamientos, con respecto a la conversión alimenticia.**

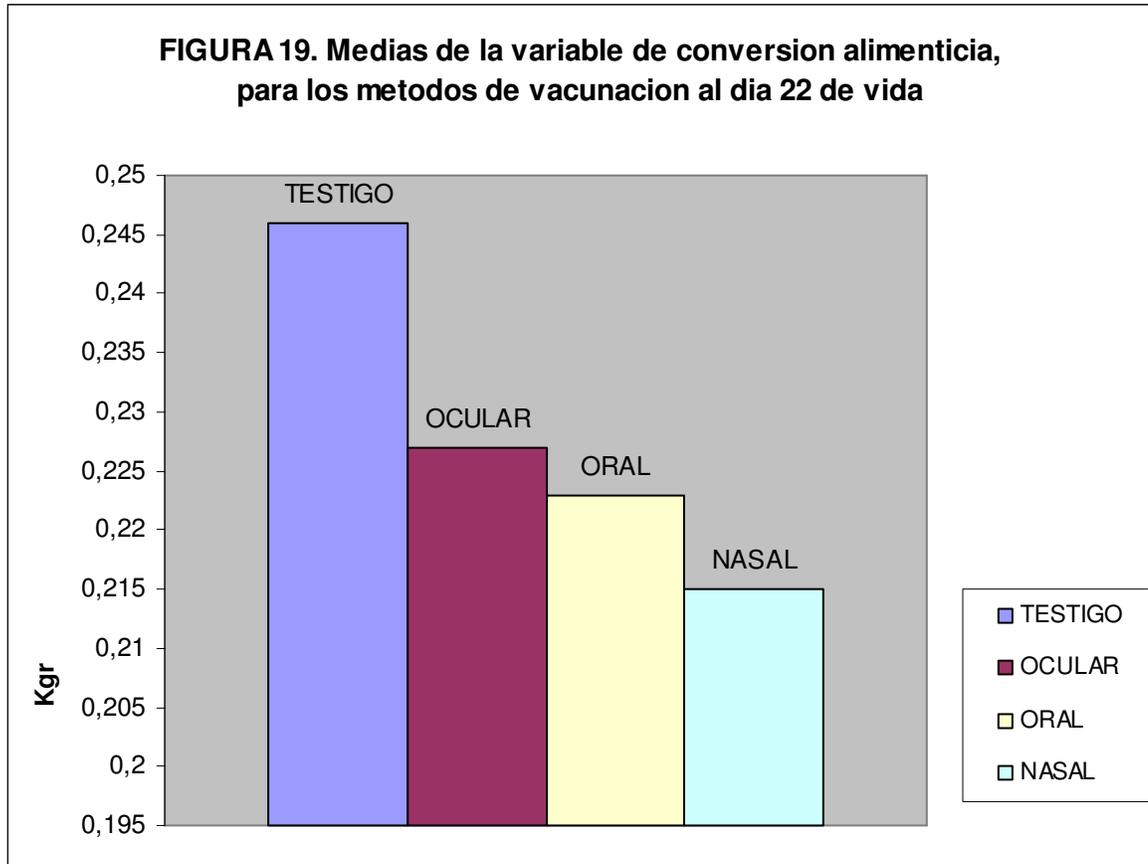
**Tabla 21. Análisis de varianza y DMS a los cuatro lotes, de la primera a la 5ta semana con respecto a la conversión alimenticia.**

### CONVERSIÓN ALIMENTICIA

F de V	GL	DIA 8 CM	DIA 15 CM	DIA 22 CM	DIA 30 CM	DIA 40 CM
TRATAMIENTO	3	0,105NS	0,001NS	0,001*	0,00096NS	0,0001NS
ERROR	36	0,005	0,002	0,0006	0,0011	0,0002
C. V.		9,091	9,069	10,812	6,256	1,8
R2		0,135	0,04	0,187	0,068	0,036

## 22 DIAS

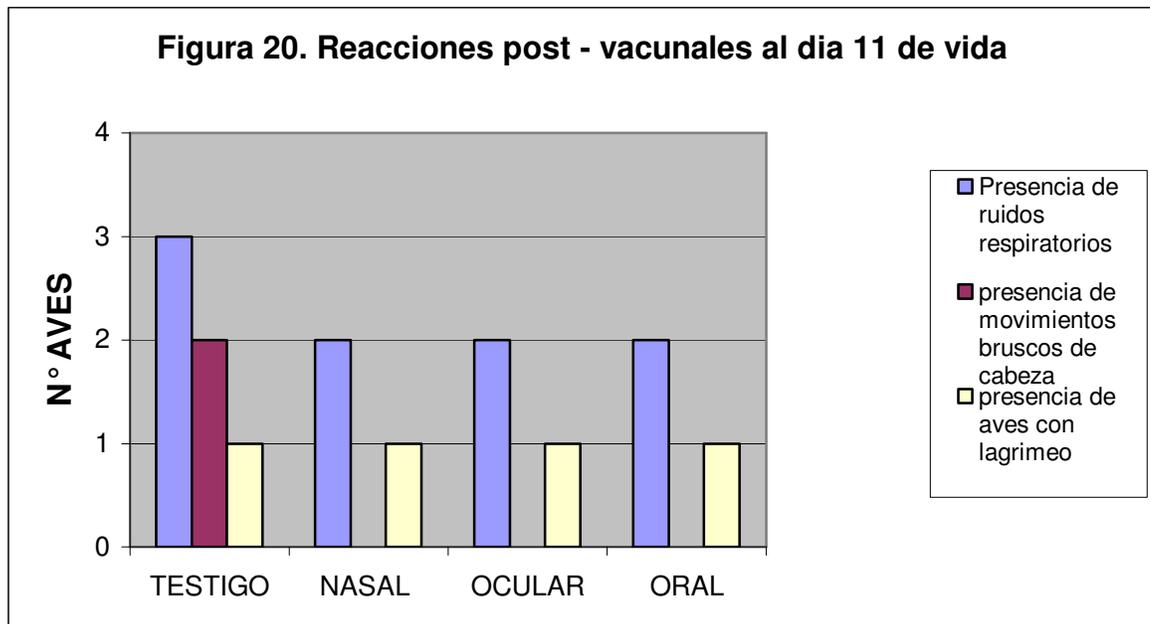
DMS	PROMEDIO	TRAT
A	0,246	TESTIGO
AB	0,227	OCULAR
AB	0,223	ORAL
B	0,215	NASAL



**6.1.4 Reacción post – vacunal 3 días después de la aplicación de la primera vacuna B1, a los 8 días de edad.**

**Tabla 22. Reacción post – vacunal bajo el método de Dufour-Zavala, al día 11 de vida**

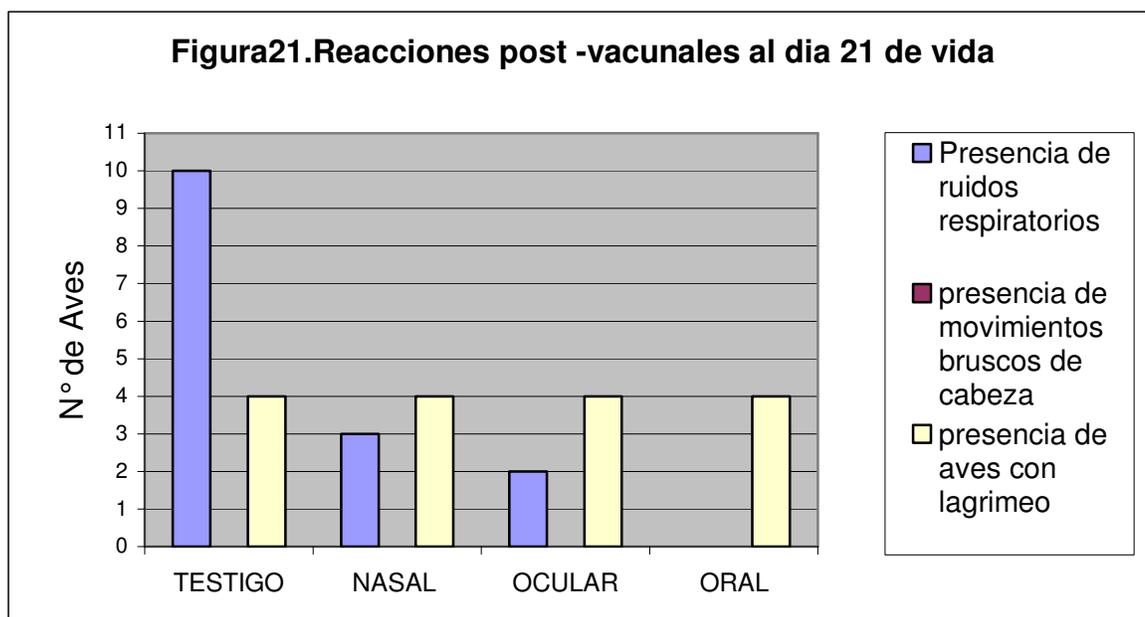
<b>N° DE AVES CON</b>	<b>TESTIGO</b>	<b>NASAL</b>	<b>OCULAR</b>	<b>ORAL</b>
RUIDOS RESPIRATORIOS	3	2	2	2
CALIFICACION	1	1	1	1
% DE LAS AVES	3.5 %	2.3 %	2.3 %	2.3 %
<b>N° DE AVES CON</b>				
MOVIMIENTOS BRUSCOS CABEZA	2	0	0	0
CALIFICACION	1	0	0	0
% DE LAS AVES	2.3 %	0 %	0 %	0 %
<b>N° DE AVES CON</b>				
LAGRIMEO	1	1	1	1
CALIFICACION	1	1	1	1
% DE LAS AVES	1.1 %	1.1%	1.1%	1.1 %



**6.1.5 Reacción post – vacunal 3 días después de la aplicación de la segunda vacuna La sota, a los 18 días de edad.**

**Tabla 23. Reacción post – vacunal bajo el método de Dufour-Zavala, al día 21 de vida**

<b>N° DE AVES CON</b>	<b>TESTIGO</b>	<b>NASAL</b>	<b>OCULAR</b>	<b>ORAL</b>
RUIDOS RESPIRATORIOS	10	3	2	0
CALIFICACIÓN	1	1	1	0
% DE LAS AVES	11.7 %	3.5 %	2.3 %	0 %
<b>N° DE AVES CON</b>				
MOVIMIENTOS BRUSCOS CABEZA	0	0	0	0
CALIFICACIÓN	0	0	0	0
% DE LAS AVES	0 %	0 %	0 %	0 %
<b>N° DE AVES CON</b>				
LAGRIMEO	4	1	1	0
CALIFICACIÓN	1	1	1	0
% DE LAS AVES	4.7 %	5.8%	1.1%	0 %



## 6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Si analizamos los resultados encontrados en el trabajo de Tesis denominado **“EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS VACUNALES EN POLLO DE ENGORDE CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE MEDIANTE LA TÉCNICA DE INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACIÓN BAJO CONDICIONES DE CAMPO”**

Encontramos que la cantidad de anticuerpos maternos contra la ENC, con la cual llegan los pollos de la incubadora es adecuada para protegerlos de esta enfermedad, la media geométrica de los resultados de IH para el día uno de edad, para todo el galpón es de: 61; como lo indican las tablas 8, 19 , 10 y 11, aunque esta media es alta no se asume que no tengan protección, puesto que Beatriz Cardoso asegura que en aves de un día de edad, estos resultados son comunes cuando los pollitos provienen de reproductoras jóvenes, o cuando los pollitos son la mezcla de progenie de diferentes lotes de reproductoras.

Los resultados obtenidos en la IH para el día 43, de los cuatro lotes como lo indican las tablas 13, 14, 15 y 16, muestran las siguientes medias: lote # 1(testigo): 5.7, lote # 2 (nasal): 3.7, lote # 3 (ocular): 4.3 y lote # 4 (oral): 4.9, las cuales están dentro del rango establecido según: C Mossos, Peña Enrique y Correa Ramón por El LNDV – ICA. Ofreciendo una protección adecuada, y los títulos máximos individuales post – vacúnales no están por encima de 256. Por lo tanto no se considera la sospecha de exposición al virus de campo.

En el análisis de varianza presentado en la tabla 19, para peso promedio, se observa que en la 1ra, 2da, 4ta, y 5ta semana, los métodos vacúnales se comportaron de manera similar, o no presentaron diferencia significativa, a diferencia de la 3ra semana, donde los métodos se comportaron de diferente manera. En la tabla de medias para el día 22 se observa que los métodos de vacunación Nasal, Oral y Ocular son iguales manejando promedios de 1649, 1585, 1584, respectivamente, y el testigo fue el método con menor promedio con un valor de 1465 el cual se comporta independiente de los demás métodos con respecto al peso.

En el análisis de varianza presentado en la tabla 20, para ganancia de peso, se observa que en la 2da, 3ra, y 5ta semana los métodos vacúnales no presentaron diferencia significativa, en contraste con la 1ra y 4ta semana donde los métodos si se comportaron de diferente manera. En la tabla de medias para el día 8 observamos que los métodos de vacunación con sus respectivas medias, ocular: 101.500 oral: 96.500 y nasal: 88.500, son iguales, y el testigo se comporto de manera independiente con respecto a la ganancia de peso, presentando el menor promedio con un valor de: 87.500.

En la tabla de medias para el día 21 también observamos que los métodos de vacunación nasal: 1195, oral: 1118 y ocular: 1085, con sus respectivas medias se comportaron de manera similar, mientras que el testigo presentó una diferencia significativa con un valor de: 1009. Comportándose nuevamente de manera diferente con respecto a la ganancia de peso.

En el análisis de varianza presentado en la tabla 22, para conversión alimenticia, se observa que en la 1ra, 2da, 4ta y 5ta semana los métodos vacúnales se comportaron de manera similar, a diferencia de la 3ra semana donde los métodos difirieron en su comportamiento. En la tabla de medias para el día 22 observamos que los métodos con su media, Nasal: 0.246, Ocular: 0.227 y orar. 0.223, son similares, mientras que el nasal se comporto de manera diferente con respecto a la conversión alimenticia con una media de: 0.215.

En la aplicación de la calificación según la tabla 7, de Dufour-Zavala, para las reacciones post-vacúnales como son: presencia de ruidos respiratorios, presencia de movimientos bruscos de cabeza y presencia de aves con lagrimeo para el día 11 de vida obtuvimos un porcentaje que esta entre el 1 % y el 25% como lo muestra la tabla 22, para todos los métodos de vacunación dándonos como resultado una reacción suave, según lo indica esta tabla de Dufour- Zavala.

Al aplicar nuevamente la calificación según la tabla 7, de Dufour-Zavala, para el día 21 de vida las reacciones post – vacúnales también presentaron un porcentaje entre 1 % y el 25%, tabla 23, para todos los métodos de vacunación, por lo tanto también obtuvimos una reacción suave.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- la calidad y la cantidad de la inmunidad pasiva con la que los pollitos llegan de la incubadora es adecuada, y es capaz de brindar protección a las aves contra desafíos de campo durante la primera semana de vida, y estos anticuerpos maternos son capaces de interceptar tanto virus de campo como vacúnales.
- Después de haber realizado la vacunación por los diferentes métodos en cada uno de los lotes del galpón, podemos establecer, que el método de vacunación mas eficaz contra Newcastle al día 43 de edad, por medio de la inhibición de la hemoaglutinación es el nasal, seguido por los métodos ocular, oral y testigo.
- Si bajo condiciones de campo debemos establecer comparaciones para saber cual de los métodos vacúnales brinda mejores resultados con respecto a las variables productivas, presentamos la siguiente escala: iniciando con el método mas adecuado que es el Nasal, seguido por los métodos Oral y ocular y en un ultimo lugar estará el testigo que no ofreció ningún resultado positivo con respecto a la anteriores variables.
- Las reacciones post-vacúnales inducidas por los diferentes métodos de vacunación evaluados y mediados como: Movimientos bruscos de la cabeza, lagrimeo y ruidos respiratorios, no difieren entre métodos vacúnales considerándose dentro de los parámetros normales.
- Al relacionar los parámetros productivos con las reacciones post-vacúnales encontramos que el normal desarrollo de estos se ve afectado en el día 22 de vida siendo el método testigo el que mayor numero de aves presento con reacciones. Lo que nos demuestra que las reacciones post-vacúnales están directamente relacionadas con el método y el plan de vacunación que se maneje.
- Al observar los resultados de laboratorio y de los diseños estadísticos aplicados, se pude deducir que no hay dispersión de títulos, y que los coeficientes de variación están dentro de los parámetros estadísticos que se manejan en el monitoreo para el control del Newcastle.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Determinar la relación costo beneficio de las estrategias de vacunación implementadas considerando los niveles de producción real y el costo de los programas.
- Realizar los ajustes pertinentes en cuanto al cambio de método vacunal para esta granja que solo aplica el plan vacunal testigo.
- Capacitación a los propietarios del galpón para que con la construcción adecuada del mismo, mejoren sus ingresos.
- Por facilidad en manejo, y costos en mano de obra, se recomienda aplicar el método de vacunación vía oral, en galpones con gran población..
- Planear estudios que establezcan los niveles de inmunidad que puedan estar generando las diferentes vacunas y correlacionarlas con la vía de aplicación.
- Se recomienda establecer protocolos de bioseguridad en la granja con el fin de minimizar la entrada o salida de vectores.

## BIBLIOGRAFIA

ALLAN. W.H. LANCASTER J.E. TÓTH B. Vacunas contra la enfermedad de newcastle. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma 1980. Colección FAO: producción y sanidad animal.

CARDOSO Beatriz. Serología e Interpretación. Laboratorios Vineland servicios Técnicos América Latina IGJ Vineland NJ USA.

C.MOSSOS Alfonso, PEÑA B Enrique, CORREA N. Ramón .Guía Metodológica Para la Determinación y Atención de Focos de la Enfermedad de Newcastle.- Publicaciones del Instituto Colombiano Agropecuario ICA- PRODUMEDIOS.

DE LA SOTA, Marcelo y ESPINOZA Cora. Manual de Procedimiento Enfermedad de Newcastle. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Animal (SENASA) Buenos Aires – Argentina 2004.

DE LOS RÍOS VARGAS German. Available from Internet: [www.notascientificas.com.](http://www.notascientificas.com/) / Laverlam Colombia/ Los Virus Inmunosupresores que Afectan La Industria avícola

DUFOUR, Louis McCARTY Jhon. Uso correcto de la serologia en pollos de engorde para el control y diagnostico de enfermedades. Revista Seletc Laboratorios 1998 N° 35.

DUFOUR – ZAVALA. Memorias del curso de actualización sobre técnicas de vacunación y reacciones post-vacúnales. ANECA, 29 de Noviembre. 1996. pg 40 - 42

Enfermedad de Newcastle [citado 12 agosto 2007]. Available from internet: [http://www.oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://www.oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm).

FAJARDO, Rosita y CIFUENTES, J. Diccionario geográfico de Colombia: Santa Fé de Bogotá: instituto geográfico “Agustín Codazzi”.

O.VIAMONTES. Estrategia de Inmunización Contra la Enfermedad de Newcastle- Revista Cubana de ciencia avícola 2003. [www.iaa.cu/pdf/html](http://www.iaa.cu/pdf/html). La Habana –Cuba.

SILVA Armando, Bioseguridad para Gerentes avícolas, Cuaderno avícola 12 FENAVI – FONAV 2001- Pg : 10,11.

TAMAS L, FEHÉRVARI BONE. Temas Selectos de Inmunología Veterinaria. Instituto de Ciencias Agropecuarias Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pgs 101, 102,103.

TREVIÑO ZAPATA N. Enfermedades más Comunes De Las Aves. (Online). Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia. Available from Internet [www.fmvz.uat.edu.mx/aves/#new1](http://www.fmvz.uat.edu.mx/aves/#new1)

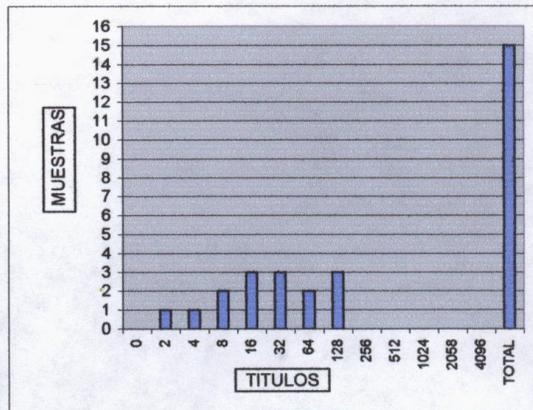
# **ANEXOS**

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION AGOSTO 12 DE 2006  
FECHA ENTREGA AGOSTO 14 DE 2006

PROPIETARIO Victor Zambrano No. SUEROS 15 MUNICIPIO Tangua  
GRANJA La Victoria RAZA COBB500 DEPARTAMENTO NARIÑO  
LOTE 1 LINEA ENGORDE  
GALPON 1 CASO Tesis  
EDAD 1 día

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	1
8	2
16	3
32	3
64	2
128	3
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	128
TITULO MINIMO	2
MED. GEOMETRICA	61
MED. ARITMETICA	45

TITULO CONTROL POSITIVO 4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO 0

**NOTA** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

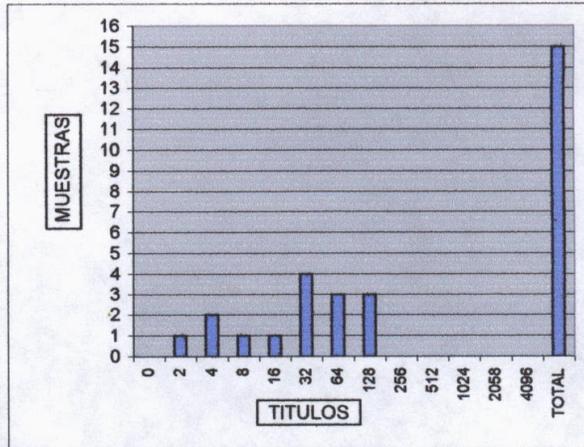
*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION AGOSTO 12 DE 2006  
FECHA ENTREGA AGOSTO 14 DE 2006

PROPIETARIO Victor Zambrano No. SUEROS 15 MUNICIPIO Tangua  
GRANJA La Victoria RAZA COBB500 DEPARTAMENTO NARIÑO  
LOTE 2 LINEA ENGORDE  
GALPON 1 CASO Tesis  
EDAD 1 día

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	2
8	1
16	1
32	4
64	3
128	3
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	128
TITULO MINIMO	2
MED. GEOMETRICA	61
MED. ARITMETICA	45

TITULO CONTROL POSITIVO 4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO 0

NOTA Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

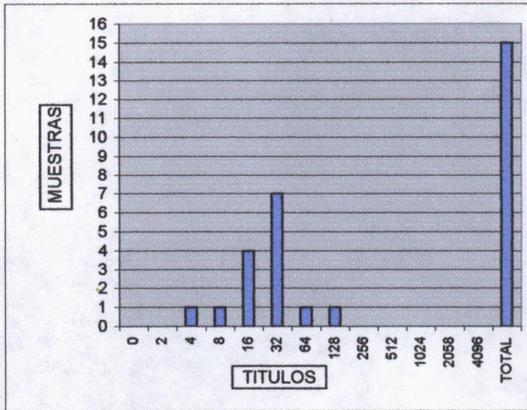
*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION AGOSTO 12 DE 2006  
FECHA ENTREGA AGOSTO 14 DE 2006

PROPIETARIO Victor Zambrano No. SUEROS 15 MUNICIPIO Tangua  
GRANJA La Victoria RAZA COBB500 DEPARTAMENTO NARIÑO  
LOTE 3 ENGORDE  
GALPON 1 CASO Tesis  
EDAD 1 día

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	0
4	1
8	1
16	4
32	7
64	1
128	1
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	128
TITULO MINIMO	4
MED. GEOMETRICA	61
MED. ARITMETICA	33

TITULO CONTROL POSITIVO 4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO 0

**NOTA** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

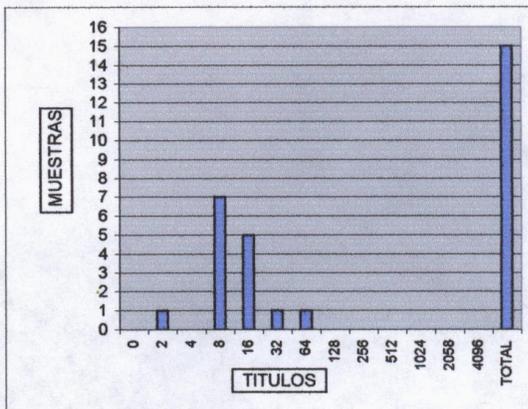
*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION SEPTIEMBRE 23 DE 2006  
FECHA ENTREGA SEPTIEMBRE 25 DE 2006

PROPIETARIO	VICTOR ZAMBRANO	No. SUEROS	15	MUNICIPIO	TANGUA
GRANJA	N.N	RAZA	COBB500	DEPARTAMENTO	NARIÑO
LOTE	1	LINEA	ENGORDE		
GALPON	1	CASO	TESIS		
EDAD	43 DÍAS				

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	0
8	7
16	5
32	1
64	1
128	0
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	64
TITULO MINIMO	2
MED. GEOMETRICA	5,7
MED. ARITMETICA	15,6

TITULO CONTROL POSITIVO 4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO 0

**NOTA** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

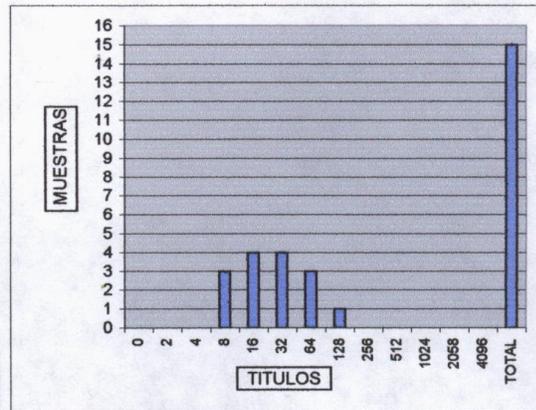
*[Signature]*  
CORDINADOR SECCIONAL  
ICA.PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION AGOSTO 12 DE 2006  
FECHA ENTREGA AGOSTO 14 DE 2006

PROPIETARIO Victor Zambrano No. SUEROS 15 MUNICIPIO Tangua  
GRANJA La Victoria RAZA COBB500 DEPARTAMENTO NARIÑO  
LOTE 4 LINEA ENGORDE  
GALPON 1 CASO Tesis  
EDAD 1 día

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	0
4	0
8	3
16	4
32	4
64	3
128	1
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	128
TITULO MINIMO	4
MED. GEOMETRICA	61
MED. ARITMETICA	33

TITULO CONTROL POSITIVO 4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO 0

**NOTA** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

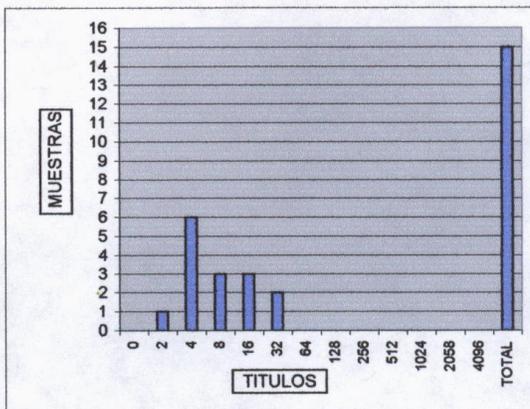
*[Handwritten Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION      SEPTIEMBRE 23 DE 2006  
FECHA ENTREGA      SEPTIEMBRE 25 DE 2006

PROPIETARIO	VICTOR	No. SUEROS	15	MUNICIPIO	TANGUA
GRANJA	ZAMBRANO	RAZA	COBB500	DEPARTAMENTO	NARIÑO
LOTE	N.N	LINEA	ENGORDE		
GALPON	2	CASO	TESIS		
EDAD	1				
	43 DÍAS				

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	1
4	6
8	3
16	3
32	2
64	0
128	0
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	32
TITULO MINIMO	1
MED. GEOMETRICA	3,7
MED. ARITMETICA	10.8

TITULO CONTROL POSITIVO      4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO      0

**NOTA:** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

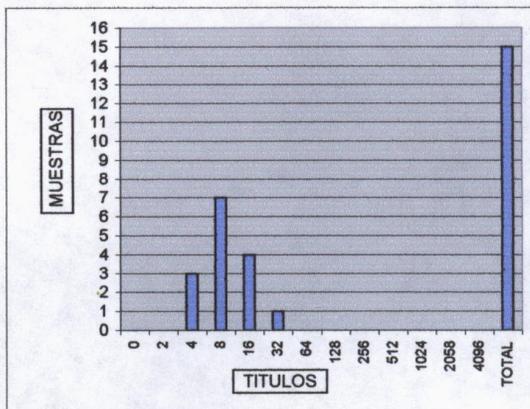
*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION      SEPTIEMBRE 23 DE 2006  
FECHA ENTREGA        SEPTIEMBRE 25 DE 2006

PROPIETARIO	VICTOR	No. SUEROS	15	MUNICIPIO	TANGUA
GRANJA	ZAMBRANO	RAZA	COBB500	DEPARTAMENTO	NARIÑO
LOTE	N.N	LINEA	ENGORDE		
GALPON	3	CASO	TESIS		
EDAD	1				
	43 DÍAS				

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	0
4	3
8	7
16	4
32	1
64	0
128	0
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>



INTERPRETACION ESTADISTICA	RESULTADOS
TITULO MAXIMO	32
TITULO MINIMO	4
MED. GEOMETRICA	4,3
MED. ARITMETICA	10,9

TITULO CONTROL POSITIVO      4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO      0

(NOTA) Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

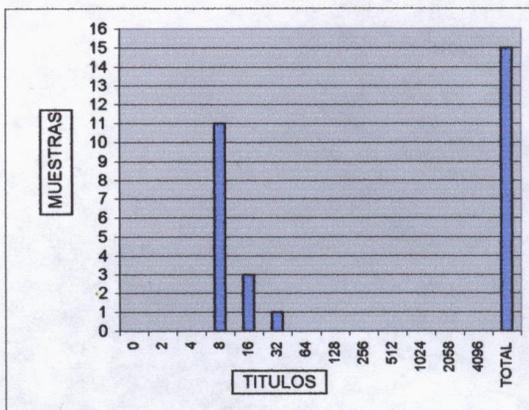
*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA PASTO

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA  
CENTRO DE DIAGNOSTICO SECCIONAL NARIÑO  
CONVENIO ICA FENAVI FONAV**

FECHA RECEPCION	SEPTIEMBRE 23 DE 2006				
FECHA ENTREGA	SEPTIEMBRE 25 DE 2006				
	VICTOR				
PROPIETARIO	ZAMBRANO	No. SUEROS	15	MUNICIPIO	TANGUA
GRANJA	N.N	RAZA	COBB500	DEPARTAMENTO	NARIÑO
LOTE	4	LINEA	ENGORDE		
GALPON	1	CASO	TESIS		
EDAD	43 DÍAS				

TITULO	MUESTRAS
0	0
2	0
4	0
8	11
16	3
32	1
64	0
128	0
256	0
512	0
1024	0
2058	0
4096	0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

INTERPRETACION ESTADISTICA		RESULTADOS
TITULO MAXIMO		32
TITULO MINIMO		11
MED. GEOMETRICA		4,9
MED. ARITMETICA		11,2



TITULO CONTROL POSITIVO      4096  
TITULO CONTROL NEGATIVO      0

**NOTA:** Los resultados deben correlacionarse con los signos clinicos y el plan vacunal

*[Signature]*  
COORDINADOR SECCIONAL  
ICA-PASTO

