

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN-LEON**

**ESCUELA DE VETERINARIA**



**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA**

EVALUACION DEL DESARROLLO DE ANTICUERPOS VACUNALES  
FRENTE A LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN GALLINAS DE PATIO,  
POR UN PERIODO DE 45 DÍAS EN LA COMARCA CHACRASECA,  
DEPARTAMENTO DE LEÓN.

**Autores:**

Br. Yaser Fernando Osejo Pineda.  
Br. Jorge Miguel Uriarte López.

**Tutor:**

Dr. Migdonio R. Quintanilla Darce.

**Asesor:**

Msc. Rubén Carballo Manzanares.

**León 30 de junio del 2005**

## RESUMEN

El trabajo se realizó en la comarca Chacraseca, departamento de León, llevada a cabo a partir del 03 de febrero del año 2005, hasta el 26 de abril del año en curso. No existen datos referentes al desarrollo de anticuerpos (Ac) frente a la ENC en Nicaragua en gallinas de patio. Existe escaso conocimiento acerca del comportamiento, prevención y control de la Enfermedad de Newcastle (ENC). Evaluamos el desarrollo de Ac frente a la ENC antes, 30 y 45 días post-vacunación. Con la aplicación de los resultados obtenidos a partir de este trabajo se pueden sugerir medidas correctivas que permitan una mejor producción y reducción de las pérdidas económicas. Los datos se obtuvieron mediante la lectura de anticuerpos empleando la técnica Inhibición de la Hemoaglutinación (HI). Se dividió la población en 3 grupos que fueron seleccionados según su ubicación, administramos al grupo 1 vacuna frente a ENC, desparasitante+vitamina (D+V), al grupo 2 se aplicó vacuna y desparasitante (D), el grupo 3 fué vacunado. Previo a la vacunación el 50% del Grupo numero uno presentó títulos no protectivos (TNP), el 40% presentó títulos aceptables (TA) y el 10% títulos protectivos (TP). El Grupo número dos el 90% presentó T.N.P y 10% T.A. El Grupo tres con 20% T.N.P, 30% T.A y el 50% T.P. Treinta días post-vacunación los tres Grupos presentaron el 100% T.P. Cuarenta y cinco días post-vacunación el grupo número uno mostró un descenso de título de Ac el 60% de las aves presentó T.A y el 40% presentó T.P. el grupo número dos y tres el 100% de la población presentó T.P mejorando la inmunidad de las aves. Previo a la vacunación en los tres grupos, se demostró que los títulos de Ac encontrados en las aves eran muy bajos, las cuales se encontraban desprotegidas, a excepción del grupo tres que presento 50 % de la población con T.P. Los Ac frente a la ENC en los tres grupos evaluados son suficientemente protectivos a los 45 días. Aunque se muestra el comportamiento atípico en el grupo uno, no es concluyente el periodo para determinar la protectividad de los Ac.

## **Dedicatoria**

A Dios por ser el creador de este mundo, guiarme por el camino del bien, iluminándome en todo momento, logrando uno de mis sueños.

A mis padres Andrés Avelino Osejo Flores y María Eufemia Pineda de Osejo, por permitirme salir adelante con todo su esfuerzo, contar siempre con su apoyo y preocuparse por mi bienestar.

A mis hermanos Luis Manuel, Andrés Avelino, Marlon Rubén por compartir muchos momentos de mi vida conmigo, ser unos grandes amigos, ya que siempre he contado con ellos y han hecho posible uno de mis logros.

A mi amigo y colega Julio Guadalupe Lezama Rivera, que en paz descanse y en mi corazón siempre lo recordaré alegre.

Yaser Fernando Osejo Pineda

## **Dedicatoria**

A Dios todopoderoso por ser el creador del cielo y la tierra y guiarme por buen camino, iluminándome y protegiéndome en todo momento, alcanzando una de mis metas.

A mis padres Justo Catalino Uriarte Mendoza y María Jesús López Ramírez, por ayudarme a salir adelante con todo su esfuerzo y brindarme su apoyo y comprensión incondicionalmente preocupándose por mi bienestar.

A mi tía Petrona Elba Uriarte Mendoza por su apoyo durante mi estancia en la Universidad

A mis hermanos por estar siempre conmigo y manifestarme su ayuda en todo momento, motivándome a seguir siempre adelante, siendo ellos mis mejores amigos.

A mi buen amigo y colega Julio Guadalupe Lezama Rivera, que en paz descanse recordado por siempre con mucho cariño por su alegría y buen humor.

Jorge Miguel Uriarte López.

## **Agradecimiento**

A Dios por iluminarnos en el transcurso de nuestros estudios, ayudándonos en cada uno de nuestros logros.

A nuestros padres por siempre contar con ellos cuando más lo necesitamos.

A nuestro tutor el Dr. Migdonio Rafael Quintanilla Darce por guiarnos en la elaboración de nuestro trabajo.

Al Msc. Rubén Carballo Manzanares asesor de nuestra tesis.

A la Dra. Marlyn Lacayo por transmitirnos sus conocimientos, enseñándonos a realizar la técnica serológica.

Al Lic. Allan Peralta por su ayuda brindada.

A los miembros de la cooperativa CIPRES por habernos ayudado a trabajar en la comarca Chacraseca.

A las personas de dicha comarca por su disponibilidad de laborar con nosotros.

Yaser Fernando Osejo Pineda

Jorge Miguel Uriarte López

## CONTENIDO

I-	Introducción.....	1
II-	Planteamiento del problema.....	2
III-	Antecedentes .....	3
IV-	Hipótesis .....	4
V-	Justificación .....	5
VI-	Objetivos.....	6
8.1	Enfermedades de Newcastle.....	7
8.2	Distribución.....	8
8.3	Etiología.....	8
8.4	Epidemiología.....	9
8.5	Clínica.....	12
8.6	Diagnostico.....	13
8.7	Prevención y profilaxis.....	16
8.8	Reacción postavacunal.....	19
VIII-	Material y métodos.....	21
9.1	Materiales utilizados .....	21
9.2	Método.....	22
9.2.1	Análisis de datos .....	24
9.2.2	Hemoaglutinación .....	25
9.2.3	Inhibición de Hemoaglutinación.....	26
9.2.4	Toma de muestra sanguínea.....	27
9.2.5	Valoración de anticuerpos .....	27
IX-	Resultados y discusión .....	30
X-	Conclusiones .....	47
XI-	Recomendaciones .....	48
XII-	Bibliografía .....	49
XIII-	Anexos.....	51

## **Introducción**

La gallina de patio en Nicaragua es de vital importancia debido a que gran parte de la población rural depende de ella como ingreso único, para el año 2003 (Informe anual BCN), la producción total de carne proveniente de gallinas de patio fue de 3, 550,800 (tres millones quinientos cincuenta mil ochocientas) aves, correspondiendo esto al 10% de a la matanza nacional. El peso promedio de sacrificio fue de 3 lbs, con un precio al consumidor de C\$ 10.00 (diez córdobas netos) por libra de carne, generando ingresos brutos por el orden de los C\$ 106, 524,000 (ciento seis millones quinientos veinticuatro mil córdobas).

La producción de huevos fue de 22, 583,000 (Veintidós millones quinientos ochenta y tres mil) docenas, con un precio promedio al consumidor de C\$ 12.00 por docena, equivalentes a C\$ 270, 996 000 (doscientos setenta millones novecientos noventa y seis mil córdobas), equivalentes al 41.6 % de la producción nacional de huevos.

En la actualidad las gallinas de patio son severamente afectadas por enfermedades infecciosas entre ellas la Enfermedad de Newcastle (ENC), debido a una deficiente protección inmunitaria por falta de vacunación. Por tanto ante la presencia de un brote se produce alta mortalidad, afectando de esta manera la producción y haciendo imposible la comercialización y reproducción lo que genera pérdidas económicas a nivel de productores.

La importancia de este rubro como bien puede verse de lo anteriormente descrito, apunta a tener planes principales y contingentes para conocer y controlar las enfermedades infecciosas en general y la ENC en particular.

Las personas carecen de información acerca del manejo y las actividades sanitarias que deben llevarse a cabo en la producción avícola pudiendo mejorar esto mediante capacitaciones.

## **Planteamiento del problema**

En la comarca Chacraseca la mayoría de la población no realiza vacunación por lo que existe gran cantidad de aves susceptibles.

Los productores que realizan vacunación lo hacen de forma totalmente empírica lo que puede desarrollar interferencia inmunitaria proveniente de la inmunidad natural adquirida lo que muchas veces trae consecuencias indeseables.

Cuando se vacuna contra la ENC los productores asumen que las gallinas quedan inmunizadas y por lo tanto protegidas contra ella. No se realiza diagnóstico serológico previo para establecer el perfil inmunitario de la población a vacunar.

## **Antecedentes**

Al revisar las bases de datos disponibles en el Ministerio de Agricultura de Nicaragua no encontramos evidencias de trabajos similares, evaluaciones acerca de la eficacia de las vacunas con virus vivo de Newcastle cepa La Sota en pollo de engorde, frente al desafío con cepas velogénicas autóctonas, han sido desarrolladas en Colombia en los años 2000 y 2001. Ver anexos tabla N° 7, 8 y 9. (Póveda, Libia).

(<http://www.encolombia.com/veterinaria/fenavi9102contenido.htm>).

## **Hipótesis**

El desarrollo de anticuerpos vacunales frente a la Enfermedad de Newcastle podría ser igual en los tres grupos objeto de estudio en la comarca Chacraseca, departamento de León.

### **Justificación**

No existen datos referentes al desarrollo de anticuerpos frente a la ENC en nuestro país en gallinas de patio, ya que todos los estudios se han basado en pollos de engorde donde existe un esquema establecido de vacunación.

Escaso conocimiento acerca del comportamiento, prevención y control de la enfermedad, el 87.5 % de la población no recibe asistencia técnica de ningún

tipo, además el 84.72 % de las personas de esta comunidad no realizan actividades sanitarias, existiendo una mortalidad de 29.17 %.

Persistencia de conocimientos empíricos por parte de los criadores. No se realiza diagnóstico serológico previo para establecer el perfil inmunitario de la población a vacunar. Vacunas vivas lentógenas que contienen virus cepa La Sota, son usadas en nuestro país. Nuestra zona de estudio no es la excepción, y aunque la vacunación frente a la ENC, puede reducir la posibilidad de infección, una vez que esto sucede puede enmascarar los síntomas de la enfermedad. Los mayores problemas inmunitarios resultan por no vacunar, sobrevacunación, o inapropiada aplicación de la vacuna, lo cual puede traer consecuencias indeseables.

Con la aplicación de los resultados obtenidos a partir de este trabajo se pueden sugerir medidas correctivas que permitan una mejor producción y reducción de las pérdidas económicas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

1. Evaluar el desarrollo de anticuerpos frente la enfermedad de Newcastle antes, 30 y 45 días post-vacunación.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar niveles de anticuerpos presentes en suero de la población antes de la vacunación.

2. Comprobar niveles de anticuerpos a los 30 y 45 días, post-vacunación.
3. Evaluar grupos según ubicación y niveles de protección.

### **Revisión bibliográfica.**

### **Enfermedad de Newcastle**

Es una Enfermedad infecciosa, altamente contagiosa que afecta aves domésticas y silvestres de todas las edades, caracterizadas por signos respiratorios, nerviosos y digestivos, la cual es producida por un Paramixovirus. Es una enfermedad de la lista A de la OIE.

### **Distribución**

La enfermedad es endémica en muchos países del mundo La vacunación de aves domésticas en todo el mundo hace difícil conocer la distribución

geográfica de la ENC. Todavía esta muy diseminada en muchos países de Asia, África y América y es confuso en Europa debido a la presencia de virus variante en pichones. Solo los países de Oceanía parecen estar relativamente libres de la enfermedad.

La naturaleza de la diseminación de la ENC también afecta la distribución.

### **Etiología:**

Es producida por un virus de la familia Paramixoviridae, subfamilia: Paramixovirinae, del género Rubulavirus. Es un virus ARN, de cadena sencilla, simetría helicoidal, de forma esferoide y el tamaño del virión alcanza 100-200 nm. En casi todas las micrografías electroforicas de Paramixovirus aviares la nucleocapside tienen forma de “hueso espigado”, de casi 18 nm, pueden verse libres o emergiendo de las partículas virales desorganizadas. La envoltura del virus está formada por restos de la pared celular de la célula de donde emerge, esto le permite navegar con libertad por el sistema respiratorio de la gallina.

Temperatura: El virus puede ser inactivado a 56°C por tres horas o 60°C por treinta minutos. Puede ser inactivado con pH ácido, es sensible al éter, formalina, y fenol. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

Sobrevive durante largos periodos a temperatura ambiente especialmente en heces. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

Dichos virus tienen siete polipéptidos, sin embargo uno de estos es la proteína actina del huésped que se incorpora a la partícula viral. El genoma del VENC codifica para seis proteínas; la polimerasa RNA dirigida-RNA-proteína L, relacionada con la nucleocapside; HN-causal de la actividad de hemoaglutinina y neuraminidasa, proteína fusión F, la cual forma sincitios. Proteína

nucleocapside fosforilasa P, relacionada con la nucleocapside matriz M. Este virus produce anticuerpos neutralizantes, fijadores de complemento, inhibidores de hemoaglutinación.

**Virus de Newcastle velogénico viscerotrópico (Forma Doyle).** También llamado Asiático o enfermedad exótica de Newcastle. Altamente virulento para las aves. La severidad de la infección varía con las especies. Las aves acuáticas son medianamente infectadas. La familia psitácidas (loros) es susceptible, pero ordinariamente no sufre una infección severa.

**Virus de Newcastle velogénico neurotrópico (Forma Beach).** Causa un cuadro de la enfermedad y a menudo fatal en pollos de todas las edades, caracterizado por síntomas respiratorios y nerviosos. No se encuentran lesiones intestinales.

**Virus de Newcastle mesogénico (Forma Beaudette).** Enfermedad aguda en pollitos jóvenes y en crecimiento, caracterizada por síntomas nerviosos y respiratorios. En aves adultas prácticamente no hay mortalidad ni síntomas nerviosos. Los virus de este grupo se usan para la fabricación de vacunas oleosas inactivadas.

**Virus de Newcastle lentogénico (Forma Hitchner).** Consiste en una infección mediana o inaparente en aves de todas las edades. Estos virus son usados también para la producción de vacunas (Cepa LaSota y B1).

## **Epidemiología**

### **Fuentes de virus**

1. Secreciones respiratorias, heces, huevos rotos.

2. Todas las partes de las aves muertas.
3. El virus es transmitido durante el período de incubación y por un período limitado durante la convalecencia.

( <http://www.visionveterinaria.com/200501noticias06.htm>)

4. De mucha importancia es el hecho de que ciertas aves especialmente los loros diseminan el virus de la ENC de manera intermitente por períodos mayores de un año.  
([http://www.cdfa.ca.gov/ahfss/ah/pdfs/V\\_V\\_N\\_Dspanish.pdh.](http://www.cdfa.ca.gov/ahfss/ah/pdfs/V_V_N_Dspanish.pdh.))

## **Transmisión**

### **Directa**

1. Por aerosoles, inhalación o ingestión.
2. Contacto directo con secreciones de aves infectadas en especial, heces.

### **Indirecta**

1. Comida, agua, vestimentas humanas, instrumentos, locales, vehículos contaminados.
2. Los huevos rotos pueden servir como una fuente del virus para los pollos nuevos, como también las heces con virus contaminando el exterior de los huevos. El virus también puede penetrar el cascaron después de la postura.  
([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

### **Vertical**

1. Aun está en controversia.

Es probable que los roedores e insectos puedan servir como vector.

Las aves silvestres y otros animales de vida libre han contribuido a la diseminación de la enfermedad, ya sea por infección o por transferencia

mecánica. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm)). Ver anexos tabla N°2.

Morbilidad puede llegar a ser muy alta hasta del 100%, afectando todas las aves.

La mortalidad puede ser del 50% y hasta del 90% en animales jóvenes.

### **Reservorios**

1. Portadores asintomáticos. Ya que no presentan clínica y eliminan el virus por mucho tiempo, los cuales pueden ser domésticos y silvestres.
2. Portadores crónicos.

### **Receptores**

1. Muchas especies de aves tanto domésticas como salvajes.
2. Los índices de mortalidad y de morbilidad varían según las especies y en función de la cepa viral.
3. Las gallinas son las aves de corral más susceptibles, los patos y los gansos son las menos susceptibles.
4. . Puede existir un estado portador en las psitacinas y en algunas otras aves salvajes. (<http://www.oie.int/>)

### **Patogenia**

**Existen tres fases las cuales dependen de la vía de entrada.**

1. **Primera fase:** La cual esta determinada por multiplicación primaria en el sitio de entrada que puede durar 24 horas. Dicha multiplicación coincide con el periodo de incubación.
2. **Segunda fase:** Es una viremia caracterizada por invasión de órganos y sistemas receptores de virus variando según la cepa a que nos estemos enfrentando, lo cual coincide con la aparición de los primeros síntomas.

3. **Tercera fase:** Multiplicación secundaria o localización donde se ven afectados cada uno de los órganos y sistemas y según el tropismo de la sepa que este afectando porque la sepa tiene mayor afinidad. (Calnek. B.W, 2000)

## **Clínica**

Periodo de incubación de 4 a 5 días. El curso de la enfermedad varía sustancialmente de ave en ave, de instalación en instalación y de acuerdo al área geográfica. Entre los factores determinantes están: el tipo de virus, la ruta y severidad de la infección, la edad, raza de las aves y factores medio ambientales que preceden a la vacunación. La enfermedad de Newcastle es siempre más severa en aves jóvenes; sin embargo, pocas enfermedades muestran la variabilidad clínica del Newcastle.

**Forma velogénica viscerotrópica de la ENC.** Se caracteriza por aparición súbita. Las aves pueden morir sin que se hayan notado otros síntomas. Muy a menudo hay decaimiento con dificultad respiratoria, seguida de postración y muerte dentro de 5-7 días. La cara y barbilla están a menudo inflamadas. Las aves que sobreviven las primeras fases de la enfermedad presentan opistotonos, espasmos y temblores. Puede haber diarrea verduzca profusa y exudado traqueal. La lesión más importante está constituida por áreas hemorrágicas rojas oscuras o púrpura en el tracto intestinal, incluyendo el proventrículo, bajo duodeno, yeyuno e ileon y aún en los músculos de la

pechuga y los muslos, la morbilidad puede ser del 100% y la mortalidad de 95%.

**Forma de ENC velogénica neurotrópica.** Esta forma de enfermedad que ha sido reportada en varios países de América. Se caracteriza por aparición súbita con fuertes signos respiratorios. Después de uno o dos días las aves empiezan a mostrar signos nerviosos. Las ponedoras sufren caídas severas de producción. La morbilidad es muy alta y la mortalidad puede llegar al 50% y en aves jóvenes al 90%.

**Forma Newcastle mesogénica.** Por lo regular las principales lesiones en este caso asientan en el aparato respiratorio. Hay también alta morbilidad, pero la mortalidad usualmente no es tan alta, excepto en aves jóvenes y mal inmunizadas. La producción de huevos se afecta notablemente. Las aves que han sido vacunadas tienden a tener una sintomatología respiratoria menor. Es frecuente la complicación de estos casos con la presencia de *Mycoplasma gallisepticum* y/o *sinoviae*. La evolución a la forma nerviosa aunque es posible, es poco frecuente.

## **Diagnóstico**

### **Clínico**

#### Síntomas

1. Jadeo y tos, alas caídas, dificultad al caminar, opistótonos, desplazamientos en círculos, depresión, inapetencia, parálisis completa.
2. Interrupción parcial o completa de la producción de huevos.
3. Huevos deformados, de cáscara rugosa y fina y que contienen albúmina acuosa
4. Diarrea verde acuosa
5. Aparición de edema en torno a los ojos y el cuello
6. La morbilidad y mortalidad dependen de la virulencia de la cepa del virus, del grado de inmunidad a la vacunación, de las condiciones ambientales y del estado de las aves de la explotación.

[http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm)

## **Epidemiológico**

**Especie:** Las gallinas son las más susceptibles, en relación con patos y gansos.

**Edad:** Los pollos son más susceptibles que las gallinas adultas, además en estos la tasa de mortalidad es mayor.

**Medio ambiente:** Condiciones del medio que pueden favorecer la aparición de un brote, como llegada de personas que han tenido contacto con aves enfermas. Especies de aves silvestres que habitan en el medio las cuales pueden servir como reservorio de la enfermedad, y pueden eliminar el virus por mucho tiempo, y estas pueden migrar de un lado a otro.

## **Anatomopatológico**

La ENC no produce lesiones patognomónicas macroscópicas. Varias aves deben ser examinadas para realizar un diagnóstico tentativo.

## **Lesiones**

1. Edema del tejido intersticial o peritraqueal del cuello, especialmente cerca de la entrada torácica
2. Congestión y algunas veces hemorragias en la mucosa traqueal
3. Petequia y pequeñas equimosis en la mucosa del proventrículo, concentradas alrededor de los orificios de las glándulas mucosas
4. Edema, hemorragias, necrosis o ulceraciones del tejido linfoide en la mucosa de la pared intestinal.
5. Edema, hemorragias o degeneración de los ovarios.

<http://www.visionveterinaria.com/200501noticias06.htm>

### **Laboratorial directo**

1. Inoculación de los huevos de gallina embrionados de 9-11 días.
2. Prueba de las placas en cultivos de fibroblastos de embriones.
3. Tiempo medio de mortalidad de los huevos de gallina que están embrionando.
4. Índice de patogenicidad intracerebral en pollitos de 1 día.
5. Índice de patogenicidad intravenoso en pollos de 6 semanas.

<http://www.visionveterinaria.com/200501noticias06.htm>

### **Laboratorial indirecto**

1. Examen de la actividad de hemaglutinación,
2. Inhibición de la hemaglutinación mediante un antisuero específico a la enfermedad de Newcastle.
3. ELISA. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

### **Muestras**

#### **Identificación del agente**

1. Torundas de tráquea y cloaca (o muestras de heces) de aves vivas o de grupos de órganos y heces de aves muertas.
2. Muestras de suero. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

### **Diagnóstico diferencial**

Debido a que presenta variedad de síntomas y ninguno es patognomónico hay que diferenciarla de las siguientes enfermedades:

1. Cólera aviar.
2. Influenza aviar.
3. Laringotraqueítis. Por la dificultad respiratoria
4. Viruela aviar (forma diftérica). Porque dicha forma de la viruela afecta el tracto respiratorio.
5. Psitacosis (clamidiosis).
6. Micoplasmosis. Dificultad respiratoria.
7. Bronquitis infecciosa. Por los signos respiratorios, disminución de la postura en gallinas, al igual que deformaciones en los huevos.
8. Encefalomalacia(carencia de vitamina E)

También errores de manejo, tales como falta de agua, aire, alimentación  
(<http://www.visiónveterinaria.com/200501noticias06.htm>)

### **Prevención**

1. Restricción comercial.
2. Aplicar medidas de cuarentena.
3. Control de entrada del personal.
4. Aislamiento estricto de los focos.
5. Destrucción de todas las aves infectadas y expuestas a la infección.
6. Limpieza y desinfección a fondo de los locales.
7. Destrucción adecuada de las aves muertas.
8. Respetar un plazo de 21 días antes de la repoblación.
9. Evitar el contacto con aves cuya situación sanitaria se desconoce.
10. Se recomienda la cría de un grupo de edad por granja.

([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))

### **Profilaxis médica**

#### **Vacunación**

Todos los tipos de Newcastle pueden controlarse con vacunación. Sin embargo las vacunaciones deben hacerse más intensivas que para cualquier otro tipo de virus. 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. La Cepa B1 es una de las cepas menos agresivas y como tal induce una inmunidad menos sólida que la cepa La Sota. Al mismo tiempo, causa menos problemas post-vacunales secundarios. Es la más adecuada cuando el riesgo de exposición al VENC es bajo, las cepas de campo son poco patógenas y se desea evitar reacciones respiratorias secundarias.

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.

El virus de las vacunas a base de Cepa La Sota (La Sota y Clone La Sota), puede diseminarse fácilmente en 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.

No puede decirse que haya una cepa mejor que otra; cada circunstancia exige el diseño de un plan de vacunación especial que se adapte al tipo de explotación, área geográfica, prevalencia de la enfermedad en la granja, etc.

**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.

**Aplicación ocular:** Esta es probablemente la forma más segura para que todas las gallinas reciban la cantidad adecuada de vacuna, por realizarse en

forma individual. Dos de los errores más comunes en la aplicación ocular están relacionados con la velocidad con la que se vacuna. Si se vacuna rápidamente, se corre el riesgo de que la gota no se absorba antes de soltar al ave. Por otro lado, una vacunación muy lenta permite que la vacuna se caliente y corra el riesgo de inactivarse.  
(<http://www.grupoidisa.com.mx/imsa/eventos/conferencias/>)

Las vacunas a base de virus vivo siempre inducen algún efecto estresante. La reacción post-vacunal es mayor si las aves están infectadas subclínica o clínicamente con *Mycoplasma*, particularmente con *M. Gallisepticum* o *Mycoplasma sinoviae*.

En caso de que exista enfermedad respiratoria crónica, las vacunas a virus muerto pueden servir para pollas de reemplazo, de lo contrario las aves deben ser tratadas con antibióticos específicos después de la vacunación.

(<http://www.grupoidisa.com.mx/imsa/eventos/conferencias/>)

**Edad:** Por lo regular la primera vacuna suele aplicarse entre los 7 y 14 días de edad o si es el caso por rocío (gota gruesa) al primer día de edad. Todo depende de las circunstancias y de un cuidadoso análisis de anticuerpos maternos que puede realizarse en base a pruebas de HI o Elisa por un laboratorio competente. Posteriormente en pollos de engorde se suele revacunar 12-15 días después de la primera aplicación.

En pollitas de reemplazo se aplican 4 dosis de vacuna viva con intervalo de 4-5 semanas entre éstas hasta la semana 16-17 cuando reciben vacuna oleosa inactivada, se pueden emplear las Cepas B1 (primera vacuna) y La Sota o Clone La Sota para las revacunaciones.

### **Manejo de la vacuna**

Una buena vacuna, mal manejada pierde su capacidad para inducir inmunidad. Esto es particularmente cierto en el caso de las vacunas de virus vivo. Los virus vivos son susceptibles a la humedad y al calor. Las vacunas de virus vivo no tienen que ser expuestas a la humedad y deben conservarse a 4-7°C hasta el momento de la aplicación. Para esto es necesario establecer una cadena de frío, del laboratorio productor a la caseta en donde se va a aplicar la vacuna. Durante el proceso de la vacunación la vacuna debe mantenerse a 4-7°C durante el mayor tiempo posible; para lo cual se debe tener cuidado de reconstituir sólo la cantidad de vacuna que se aplique en un lapso máximo de 60 minutos. Si la vacuna se aplica en forma individual se debe determinar la velocidad con que la aplica el personal y basados en eso reconstituir la cantidad necesaria. En el caso de la aplicación por agua de bebida es necesario hacer los cálculos necesarios para determinar el volumen de agua que contiene la tubería y el volumen que beben las aves en una hora ó 30 minutos en zonas de mucho calor), sin olvidar añadir leche en polvo descremada para proteger al virus del calor y de los desinfectantes que puedan estar presentes en el agua.

(<http://www.grupoidisa.com.mx/imsa/eventos/conferencias/>)

### **Reacción post-vacunal**

Las reacciones respiratorias post-vacunales son muy comunes cuando se emplean vacunas a virus vivo. Estas por lo regular tienden a complicarse por infecciones secundarias que las aves encuentran en su medio ambiente, en las explotaciones comerciales, en el campo.

Estas cepas vacunales conservan patogenicidad residual y son capaces de diseminarse y persistir en el medio ambiente. Si estas cepas vacunales, especialmente La Sota, son utilizadas con aves de diferentes edades y estatus inmunológico, las aves de corta edad pueden desarrollar problemas clínicos o subclínicos que inducen pérdidas y requieren tratamiento medicamentoso.

Otra desventaja de estas cepas vacunales, es el tropismo que tienen sobre el sistema respiratorio, lo cual significa que el sitio principal de replicación del virus ocurre en la mucosa de la faringe, tráquea y bronquios primarios. Esta replicación conduce a un grado de lesión que va desde leve hasta severa dependiendo de factores ambientales como temperatura, humedad, densidad, amoníaco, etc. Si por una mala práctica de vacunación, estas cepas son puestas en contacto con zonas del sistema respiratorio más profundas tales como bronquios secundarios, pulmón o sacos aéreos, entonces la reacción post-vacunal es de mayor gravedad.

(<http://www.pcca.com.ve/va/articulos/avicola35Reacción.htm/>)

Por otra parte, microorganismos como el Micoplasma y el E. coli aprovechan la situación para inducir lesiones en los tejidos y profundizan la complicación respiratoria.

No sólo las consecuencias sanitarias son dramáticas en términos de aumento de mortalidad y signos clínicos, también retardan el crecimiento del ave y aumentan los costos por medicaciones.

(<http://www.pcca.com.ve/va/articulos/avicola35Reaccion.htm/>)

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Materiales utilizados en toma de muestra sanguínea.**

1. Jeringas de 3 ml desechables.
2. Agujas calibre 24 G desechables.
3. Tubos vacutainer de 5 ml sin EDTA.
4. Alcohol.
5. Guantes de látex.
6. Gradillas.
7. Jaulas.
8. Lapicero.
9. Desparasitante cobaldamín a base de albendazol en polvo oral.
10. Vitaminas polvo oral.
11. Microviales.

### **Materiales a utilizar en la Inhibición de la Hemoaglutinación**

1. Hematíes de gallina.
2. Vacuna contra Newcastle 1000 dosis.
3. Tubos vacutainer de 5 ml con EDTA.
4. Centrifuga.
5. Suero salino fisiológico.
6. Agua destilada.
7. Microplacas de fondo en V.
8. Micropipetas.
9. Solución de glóbulos rojos de gallina.
10. Papel de toalla.
11. Papel carbón.
12. Jabón líquido.

13. Pipeta múltiple graduable.
14. Pipeta simple graduable.
15. Pipeta para glóbulos rojos.

## **METODOS.**

### **Ubicación del estudio.**

Nuestra investigación se llevó a cabo en la comarca de Chacraseca, ubicada de la entrada al barrio Rubén Darío 6 km hacia el este, municipio de León, departamento de León, llevada a cabo a partir del 03 de febrero del año 2005, hasta el 26 de abril del año en curso. El trabajo se realizó en cinco sectores de la comarca, distribuidos en tres grupos, su selección responde a localización, facilidad de acceso, economía.

1. Pedro Aráuz.
2. Mojón sur numero uno.
3. Mojón sur numero dos.
4. La concepción.
5. Raúl Cabezas.

**Tabla N° 1. Población total y por grupo de trabajo.**

<b>Nº</b>	<b>Grupos/ sectores</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra / casa</b>	<b>Muestra / aves</b>
1	Raúl Cabezas y La Concepción	384	10	171
2	Mojón Sur #1 y #2	205	10	199
3	Pedro Aráuz	137	10	173
	<b>Total</b>	<b>726</b>	<b>30</b>	<b>543</b>

Distribución y actividades por grupo:

### **Grupo N° 1.**

Se aplicó vacuna a toda la población existente en las casas seleccionadas con colecta de sangre por punción de la vena axilar para la obtención de sueros y

su análisis por HI, 30 días después de aplicada la vacuna se tomó una nueva muestra de sangre para obtener título de anticuerpos en este período, a los 45 días se realizó una tercera toma de muestra para su análisis y evaluación de anticuerpos.

A este grupo se le realizó aplicación por una sola vez al momento de la vacunación de antiparasitarios orales y vitaminas solubles en agua.

### **Grupo N° 2.**

Se aplicó vacuna a toda la población existente en las casas seleccionadas con colecta de sangre por punción de la vena axilar, para la obtención de sueros y su análisis por HI, 30 días después de aplicada la vacuna se tomó una nueva muestra de sangre para obtener título de anticuerpos en este período, a los 45 días se realizó un tercer muestreo de sangre para su análisis y evaluación de anticuerpos.

A este grupo se le realizó aplicación por una sola vez al inicio de la vacunación de antiparasitarios orales.

### **Grupo N° 3.**

Se aplicó vacuna a toda la población existente en las casas seleccionadas con colecta de sangre por punción de la vena axilar, para la obtención de sueros y su análisis por HI, 30 días después de aplicada la vacuna se tomó una nueva muestra de sangre para obtener título de anticuerpos en este período, a los 45 días se realizó un tercer muestreo de sangre para su análisis y evaluación de anticuerpos.

Tipo de estudio: Longitudinal prospectivo.

Selección de muestra: método aleatorio simple, determinación de porcentajes. (Win episcopo 2.0).

### Análisis de datos:

Se ejecutó un análisis de varianza en modelo jerárquico para determinar si existen diferencias significativas en los niveles de anticuerpos y comparación de medias.

$$Y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_{j(i)} + \Upsilon_{k(ij)} + \varepsilon_{(ijk)l}$$

Donde;

$Y_{ijkl}$  = Es la l-ésima observación bajo los efectos de todos los factores.

$\mu$  = Es la media general.

$\tau_i$  = Es efecto del i-ésimo desparasitante sobre la l-ésima observación.

$\beta_{j(i)}$  = Es el efecto de la j-ésima casa dentro del i-ésimo desparasitante sobre la l-ésima observación.

$\Upsilon_{k(ij)}$  = Es el efecto de la k-ésima casa dentro del i-ésimo desparasitante y j-ésimo período sobre la l-ésima observación.

$\varepsilon_{(ijk)l}$  = es el error experimental.

En caso de encontrarse diferencias entre factores y factores anidados dentro de factores, se procederá con un análisis de comparación de medias a través del método de Rangos Múltiples de Duncan (RMD), el cual se calcula de la siguiente manera:

$$W'_r = \theta_\alpha(r, v) \sqrt{(S^2_w / n)}$$

Donde;

$W'_r$  = Es el valor comparativo de Duncan una vez aplicada la fórmula.

$\theta_\alpha(r, v)$  = Es el valor tabulado del procedimiento de Duncan.

$S^2_w$  = Es el Cuadrado Medio del Error = CMe de la tabla de ANDEVA.

$n$  = Es el número de observaciones de las medias que están siendo comparadas.

r = Pasos aparte entre parejas de medias que están siendo comparadas.

v = Grados de Libertad para  $S_w^2 = CMe$ .

## **HA (Hemoaglutinación)**

### **Reactivos**

1. Suero salino fisiológico (SSF) de pH 7,0 a 7,4.
2. Hematíes extraídos de gallinas exentas de patógenos específicos (a falta de éstas, podrá utilizarse sangre de aves que hallan estado bajo control regular y que estén exentas de anticuerpos del virus de la enfermedad de Newcastle). Antes de utilizarlos, los hematíes deberán lavarse 3 veces en suero SSF. Para la prueba se recomienda una suspensión en dicha solución al 1%.
3. Se recomienda la utilización como antígeno estándar de la cepa de virus de la enfermedad de Newcastle cepa La Sota.

### **Procedimiento**

1. Distribuir 50  $\mu$ l de SSF de pH 7,0 a 7,4 en todos los pocillos de la primera fila de la placa.
2. Introducir 50 $\mu$ l de suspensión de virus.
3. Utilizar una micropipeta para hacer microdiluciones del virus a la mitad (de 1:2 a 1:4 096) en toda la placa.
4. Añadir 25  $\mu$ l de una suspensión al 1% de hematíes a cada pocillo.
5. Homogeneizar golpeando ligeramente la placa.
6. Leer las placas después de 30 o 40 minutos, cuando se hayan sedimentado los controles. La lectura se efectuará inclinando la placa y observando la presencia o ausencia de un movimiento de los hematíes en forma de lágrima. Los pocillos en los que no se haya producido la hemoaglutinación deberán presentar un movimiento similar al de los pocillos de control que no tengan virus.
7. El título de hemoaglutinación es la mayor dilución que produce la aglutinación de los hematíes de 4 u 8 unidades de virus.

Puede considerarse que tal dilución contiene el título de hemoaglutinación.

<http://www.entrerios.gov.ar/produccion/davi03.htm>

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

### **Procedimiento**

1. Añadir 50 µl de suspensión de virus a todos los pocillos de la placa (fondo en V), que contenga 4 u 8 unidades de hemoaglutinación.
2. Introducir 50 µl de suero en el primer pocillo de la placa.
3. Utilizar una micropipeta para hacer diluciones a la mitad del suero en toda la placa.
4. Homogeneizar golpeando ligeramente la placa y dejarla a temperatura ambiente durante 30 minutos como mínimo.
5. Añadir 25 µl de suspensión de hematíes al 1% a todos los pocillos.
6. Homogeneizar golpeando ligeramente la placa y dejarla a temperatura ambiente.
7. 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 y solución salina isotónica amortiguadora de fosfato solamente.
8. 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).

<http://www.entrerios.gov.ar/produccion/davi03.htm>

### **Toma de muestra sanguínea de la vena axilar**

En las gallinas adultas este es el lugar de elección. También llamada vena cutánea ulnar o vena braquial, la cual cruza ventral y superficialmente la articulación humero-radio-ulnar inmediatamente por debajo de la piel siendo muy fácil su identificación después de haber apartado las plumas o quitado algunas de ellas. Presenta el inconveniente que es muy móvil y a veces resulta complicada su fijación por lo que fácilmente se producen hematomas en cuyo caso hay que cambiar de ala o de lugar de extracción. La sangre se extrae con una aguja fina de 21 a 25. (Gómez, Piquer., 1992)

### **Valoración de anticuerpos**

#### **Métodos para expresar las tasas de anticuerpos**

La concentración de los anticuerpos se expresa en **título**. Este es la dilución más alta del suero que produce reacción al aplicar una técnica. Así, si la dilución mas alta que reacciona es 1 en 32, el titulo es 1/32. Por otro lado, puede darse el valor del reciproco, 32, indicando que el suero no diluido contiene 32 veces los anticuerpos necesarios para la reacción. Los animales con títulos detectables de anticuerpos son **seropositivos**; aquellos otros que no tienen anticuerpos son **seronegativos**.

#### **Transformación logarítmica de los títulos**

Normalmente, el suero se diluye siguiendo una serie geométrica, es decir, con una relación constante entre las diluciones sucesivas. La relación más común es 2. Así, el suero se diluye 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 y así sucesivamente. Esto indica que los títulos deberían valorarse en una escala logarítmica. Las series de dilución geométrica presentan el mismo espacio en una escala logarítmica; así, el suero puede diluirse de forme geométrica 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 y sucesivamente, correspondiendo a una transformación logarítmica en base 2,

siendo 1, 2, 3, 4, etc., los respectivos logaritmos en base 2 de los inversos de las diluciones; la dilución puede codificarse como el valor de estos logaritmos en base 2. (Ver N° 2 tabla).

**Tabla N° 2. Títulos de anticuerpos expresados como la inversa de las diluciones (X) y como títulos codificados.**

Inversa de la dilución (X)	Título codificado ( $\log_2 X$ )
1 (suero no diluido)	0
2	1
4	2
8	3
16	4
32	5
64	6

### Títulos medios

Si se registran varios títulos codificados, puede calcularse su **media aritmética**. Se trata simplemente de la suma de los títulos codificados dividida entre el número de títulos. Por ejemplo si tenemos cinco títulos que son 1/2, 1/4, 1/2, 1/8, 1/4, los títulos codificados serán 1, 2, 1, 3, y 2 respectivamente. Por tanto, la media aritmética es  $(1+2+1+3+2)/5=1,8$ .

El **título geométrico medio** (TGM) es el antilogaritmo en base 2 de la media codificada. Puede calcularse a partir de las tablas de logaritmo en base 2. (Ver anexos tabla N° 3).

El logaritmo de cero no puede expresarse porque es “menos infinito”. Por lo tanto, cuando se calcula la media de los títulos codificados deben excluirse los animales seronegativos, ya que la inversa de sus títulos es cero y no pueden codificarse; **el título medio solamente puede calcularse con animales seropositivos**. Así, cuando se comparan los títulos codificados de anticuerpos de las poblaciones, antes de realizar inferencias deben tenerse en cuenta dos parámetros: la proporción relativa de animales seropositivos, sin considerar sus títulos, y los TGM de las poblaciones seropositivas.

A partir de los valores numéricos obtenidos de la lectura directa de las pruebas HI se calcula el TGM.

Los TGM permiten considerar lo siguiente:

<b>TGM</b>	<b>Nivel de protección</b>
40	Valor inferior estimado como título de anticuerpos protectores
60-80	Se consideran títulos aceptables.
100 o mas	Buen título

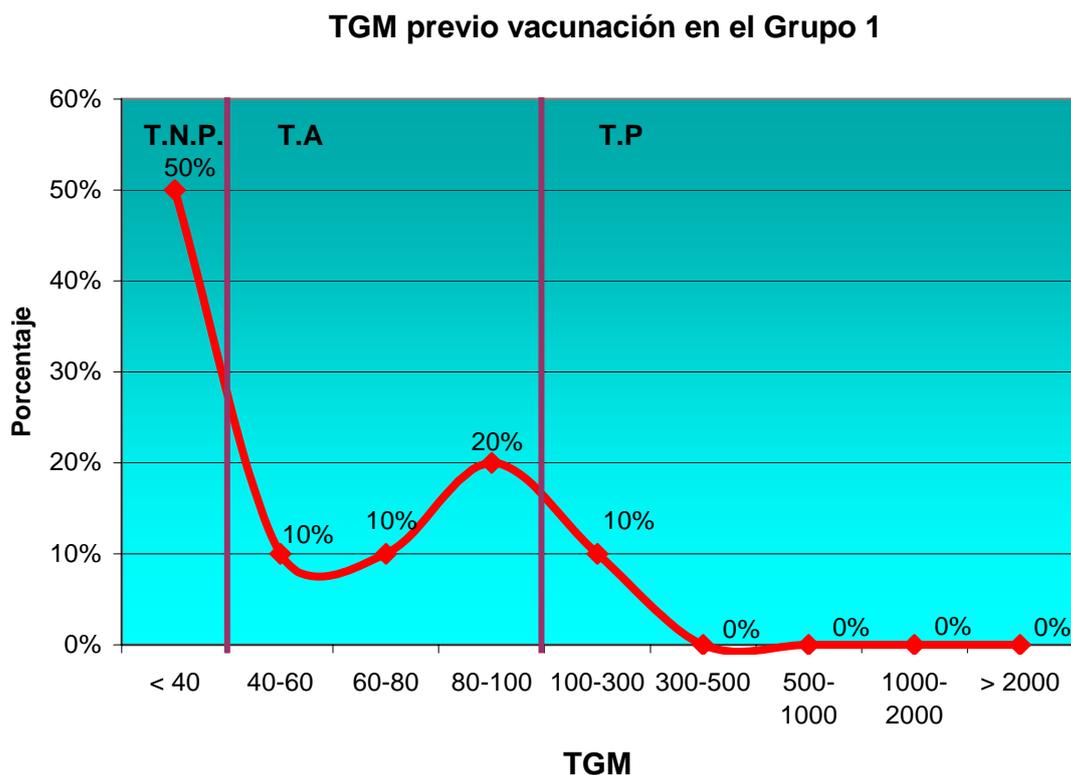
Cuando el TGM es de 40 y se trata de Ac maternas es recomendable realizar vacunación.

(Thursfield, Epidemiología veterinaria)

## Resultados y discusión

**T.N.P.** (Título no protectivo). Menores de 40.  
**T.A** (Títulos aceptables). De 60 a 80.  
**T.P** (Títulos protectivos). 100 y mayores de 100.  
**TGM** (Título geométrico medio)

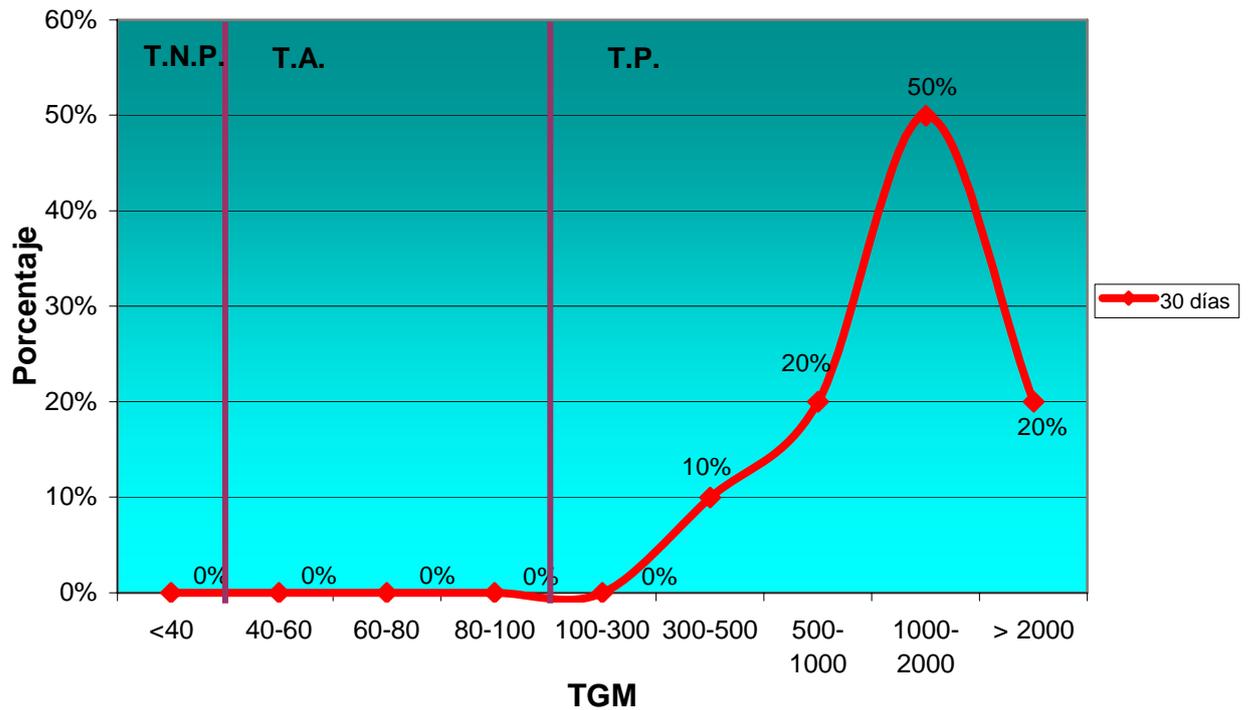
Gráfica N° 1



La Gráfica N°1 muestra que el 50 % de la población se encuentra con T.N.P. el 40% presenta T.A. los cuales no son muy confiables pudiendo permitir el desarrollo de un brote ante la exposición a un virus de campo de la ENC. Y solamente un 10% presenta T.P. Esto se puede deber a que en la zona algunas personas anteriormente han realizado vacunación o bien las aves pudieron ser expuestas a virus de campo cepa lentógena, también puede ser que existan gallinas que sobrevivieron a un brote.

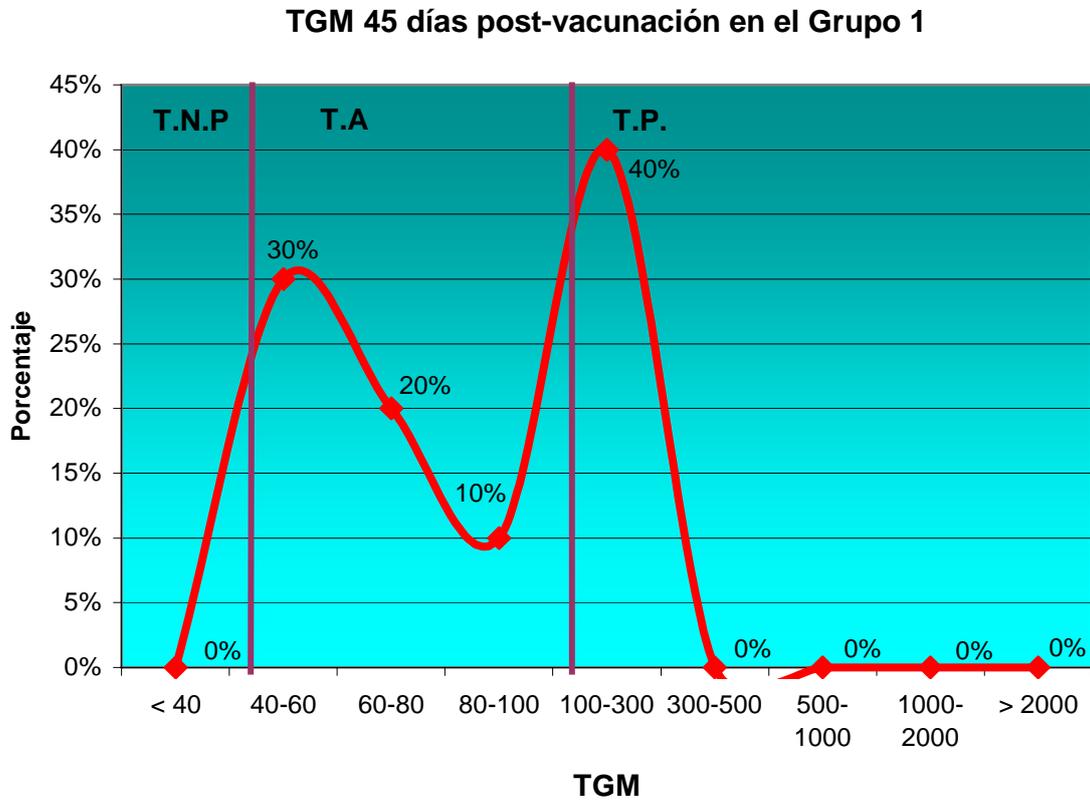
Gráfica N° 1.1

**TGM 30 días post-vacunación en el Grupo1**



En la Gráfica N° 1.1 se observa que a los treinta días post-vacunación el 100% de la población presenta T.P. entre los rangos de 300 a mayores de dos mil. Esto quiere decir que la vacuna desarrollo una buena respuesta, creando una inmunidad sólida en este período de acuerdo al TGM.

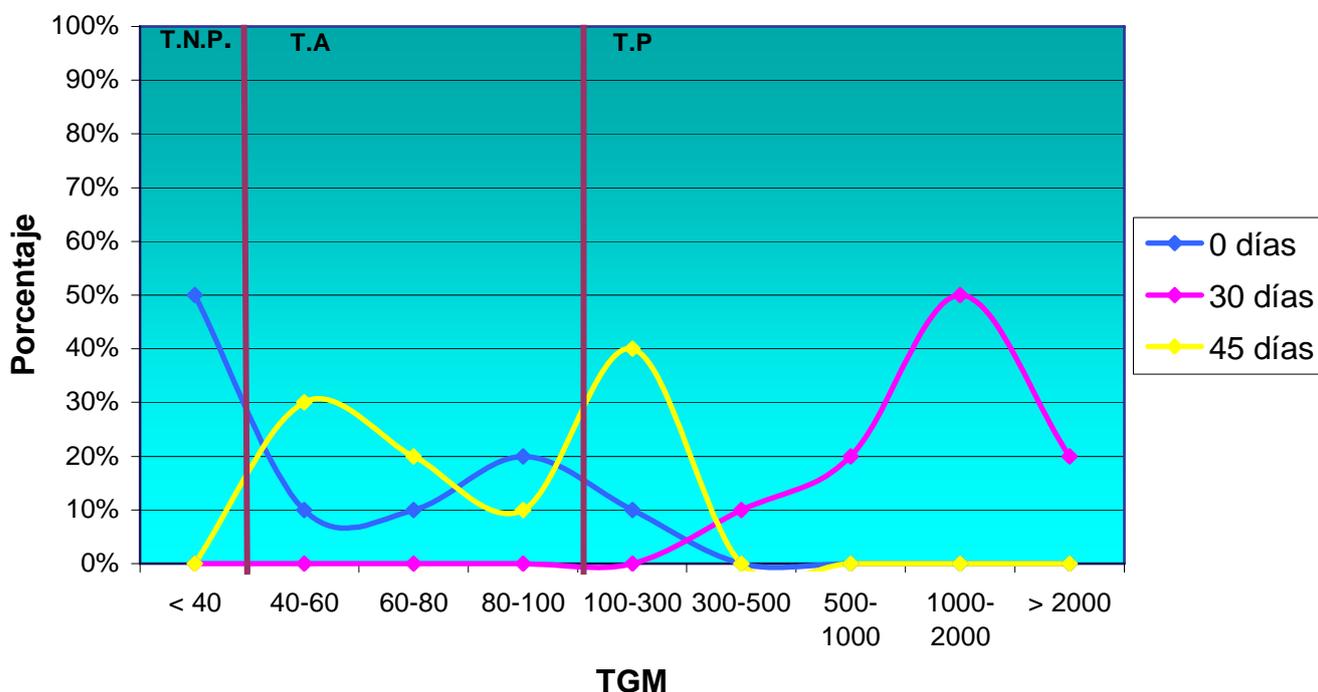
Gráfica N° 1.2



La gráfica 1.2 muestra que a los cuarenta y cinco días después de la vacunación el 60% de la población tiene T.A. y solo el 40% esta bien protegido con T.P. entre 100 y 300, en este grupo. Este es un comportamiento atípico de la vacunación

Gráfica N° 1.3

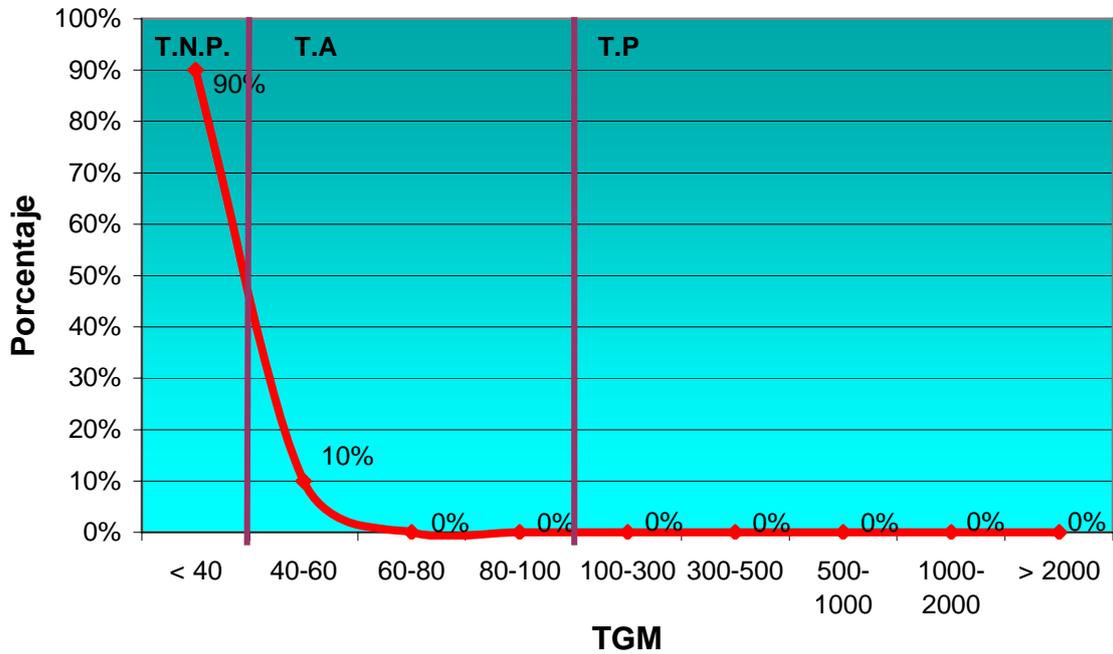
TGM en sueros de gallina en los 3 períodos del Grupo # 1



En la Gráfica N° 1.3 se observa el movimiento de los anticuerpos en los tres períodos del grupo N° 1. El cual se sometió a desparasitación, vitaminación y vacunación, presentó un comportamiento estable en cuanto a la aparición y desarrollo de anticuerpos donde se encontraron a los cero días un porcentaje que tenían T.A. y T.P. y un 50% con T.N.P. teniendo como máxima expresión el día treinta post-vacunación con una máxima protección del grupo que a los cuarenta y cinco días, disminuyendo el título de anticuerpos en toda la población habiendo un 60% con T.A. que no son muy confiables.

Gráfica N° 2

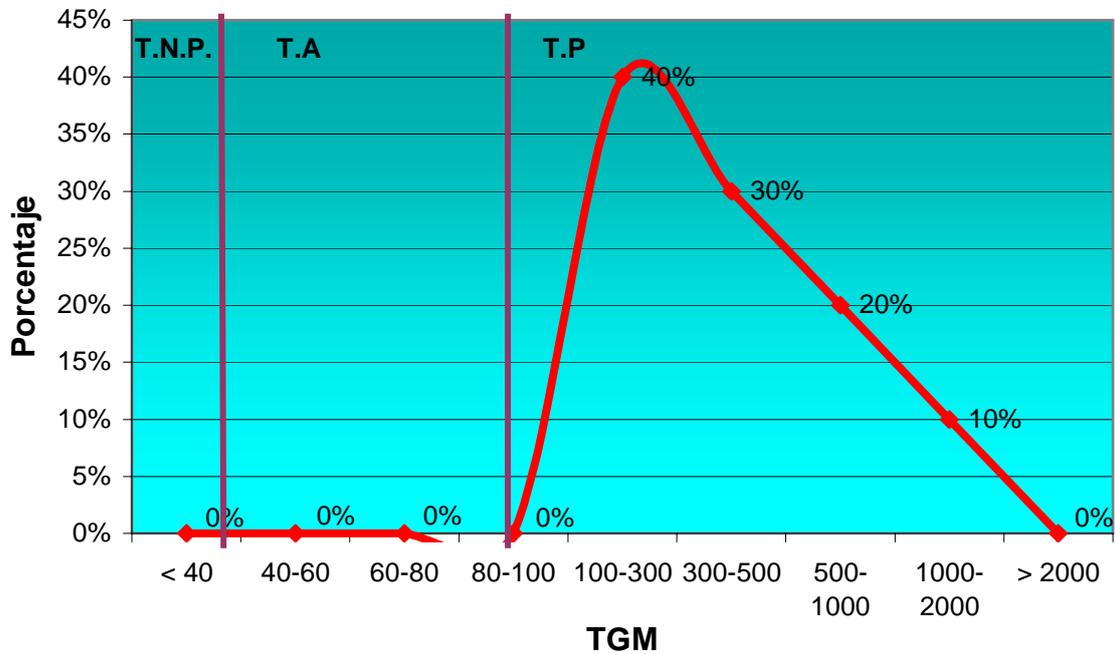
TGM previo vacunación en el Grupo 2



En la gráfica N° 2 se observa que el 90% de la población presenta títulos T.N.P. y un 10% con títulos T.A. pero no completamente protectivos por lo que las aves pueden desarrollar la enfermedad si se presenta un brote y es recomendable vacunar a toda la población.

Gráfica N° 2.1

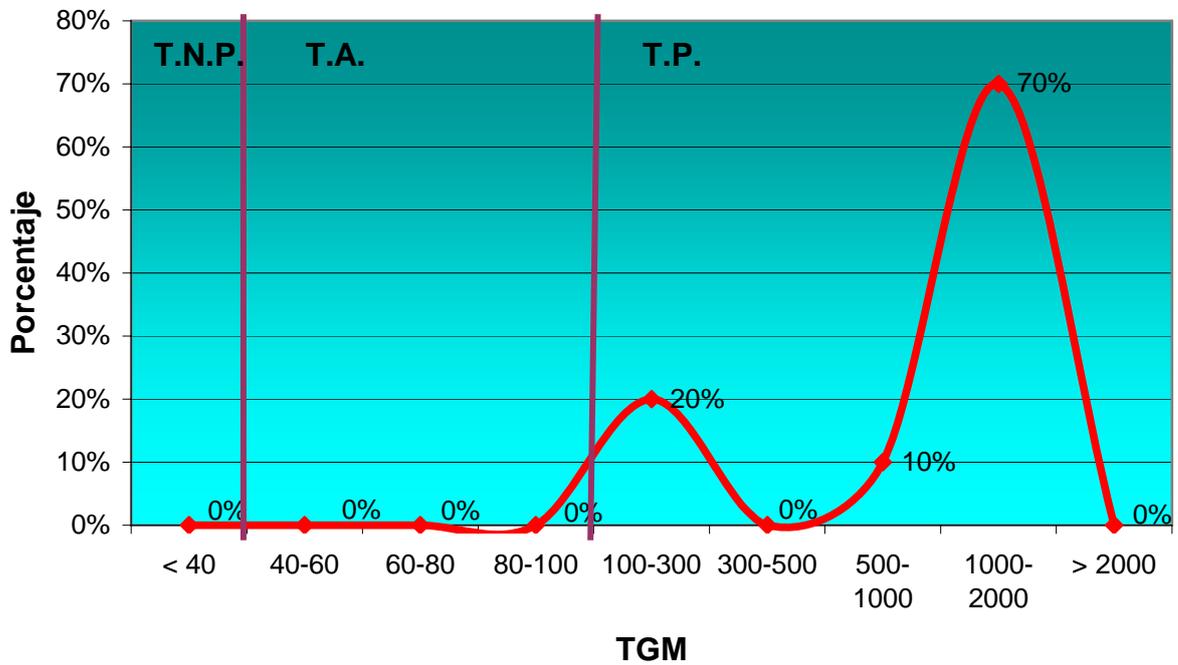
TGM 30 días post-vacunación en el Grupo 2



La Grafica 2.1 muestra que a los treinta días de haber vacunado el 100% de la población se encuentra protegida, lo que indica un buen efecto de la vacuna y una buena respuesta de parte del sistema inmune de las aves en el grupo que desarrolló una fuerte inmunidad contra la ENC.

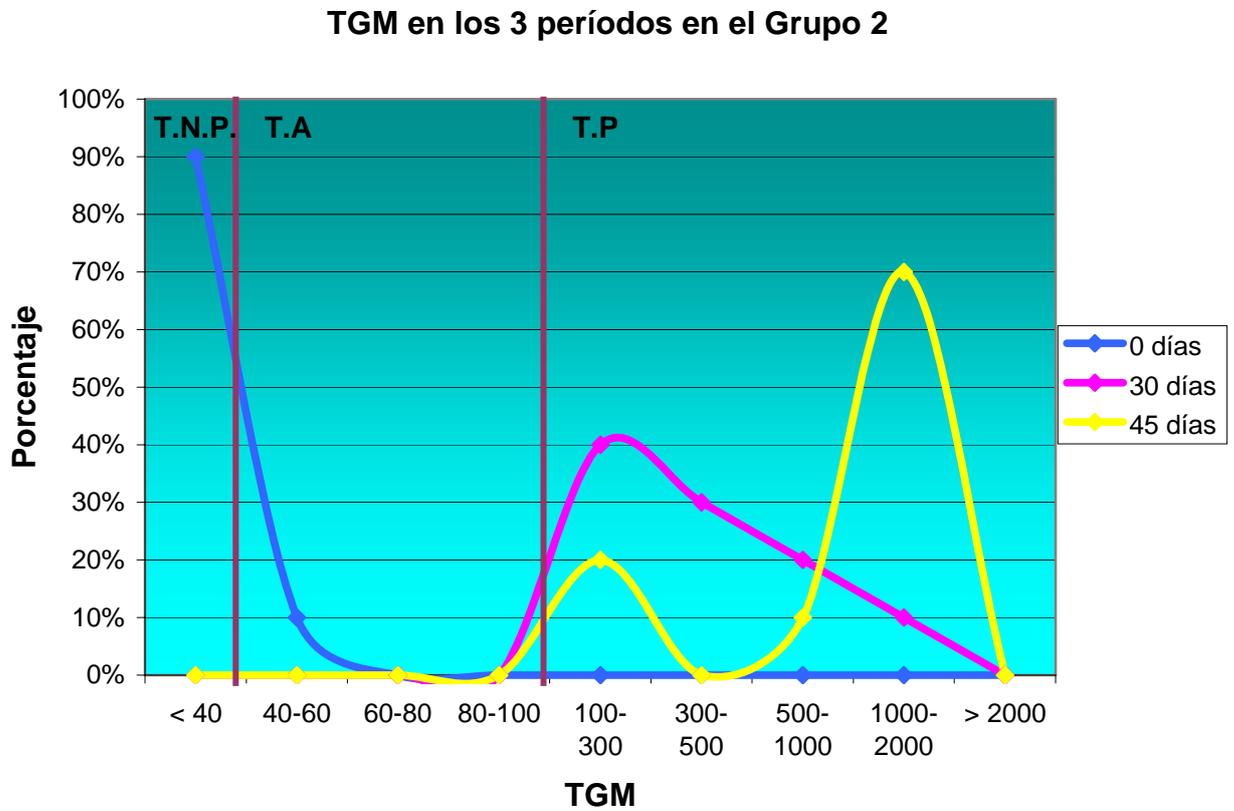
Gráfica N° 2.2

TGM 45 días post-vacunación, en el Grupo 2



La gráfica N° 2.2 muestra que a los cuarenta y cinco días el grupo presenta el 100% de T.P., con la diferencia que un mayor porcentaje tiene niveles mucho mas altos con respecto a los treinta días, lo que indica un franco crecimiento en cuanto a cantidad y calidad de la inmunidad. Comportamiento típico del proceso post-vacunal.

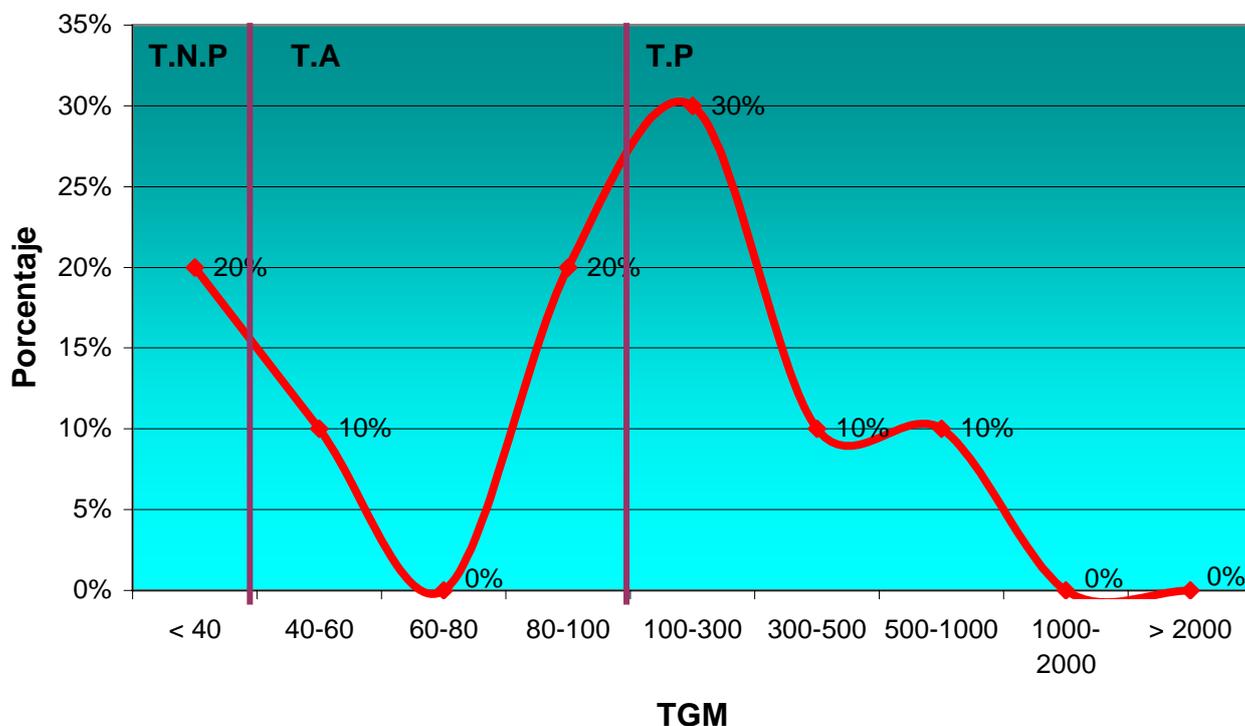
Gráfica N° 2.3



En la gráfica 2.3 se observa la diferencia en el título de anticuerpos por período en el Grupo N° 2 que se corresponde con frecuencia normal post-vacunación. Este grupo fue sometido a desparasitación y vacunación y demuestra que a los cuarenta y cinco días los títulos de anticuerpos seguían aumentando, mejorando la inmunidad de las aves.

Gráfica N° 3

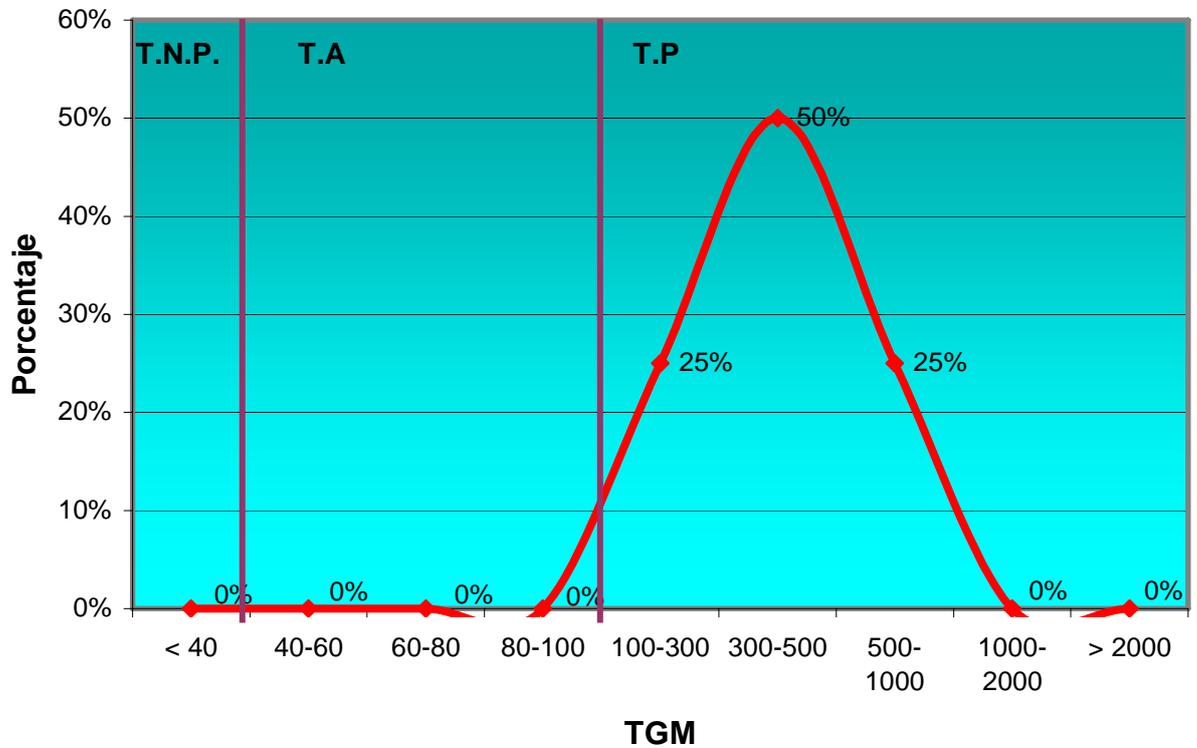
TGM previo a vacunación en el Grupo 3



En la Gráfica N° 3 se observa que el 20% de la población tiene T.N.P, el 30% tiene T.A, y un 30% tiene T.P, estos títulos se debe a la presencia de virus campo cepas lentógenas ya que según información obtenida por las encuestas poca gente vacuna, o bien a la presencia de gallinas que sobrevivieron a un brote.

Gráfica N° 3.1

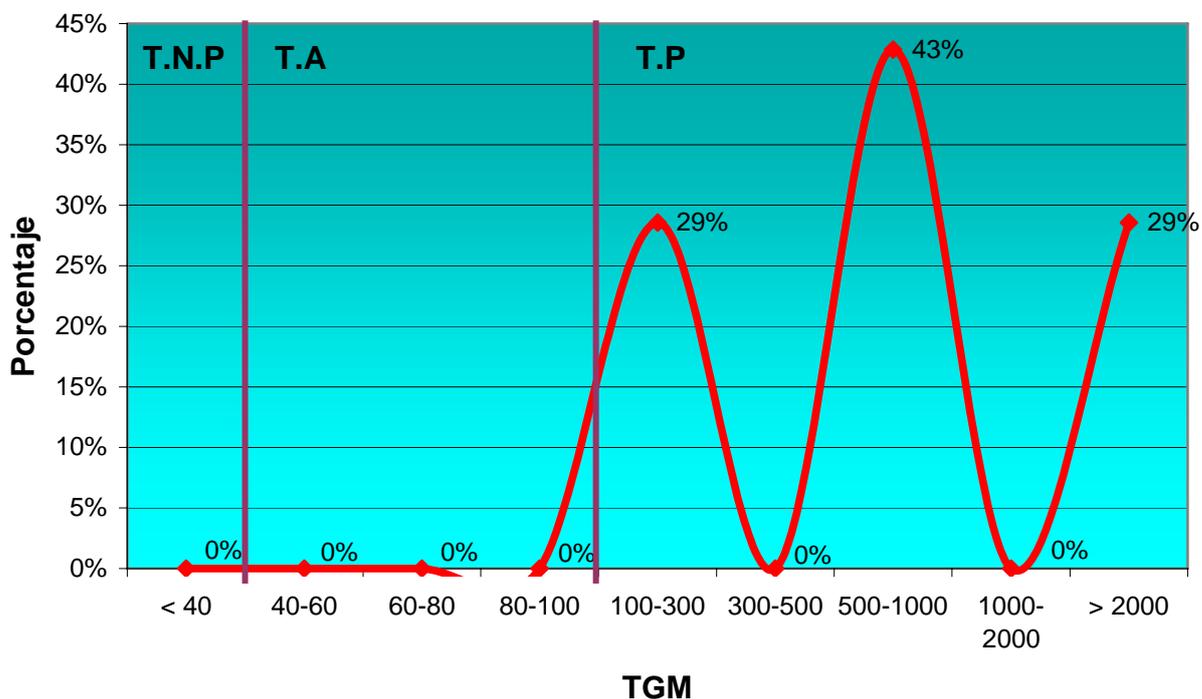
TGM 30 días post-vacunación en el Grupo 3



En la gráfica N° 3.1 se muestra que el 100% de la población tiene T.P., por lo que podemos observar el buen efecto post-vacunal a los 30 días.

Gráfica N° 3.2

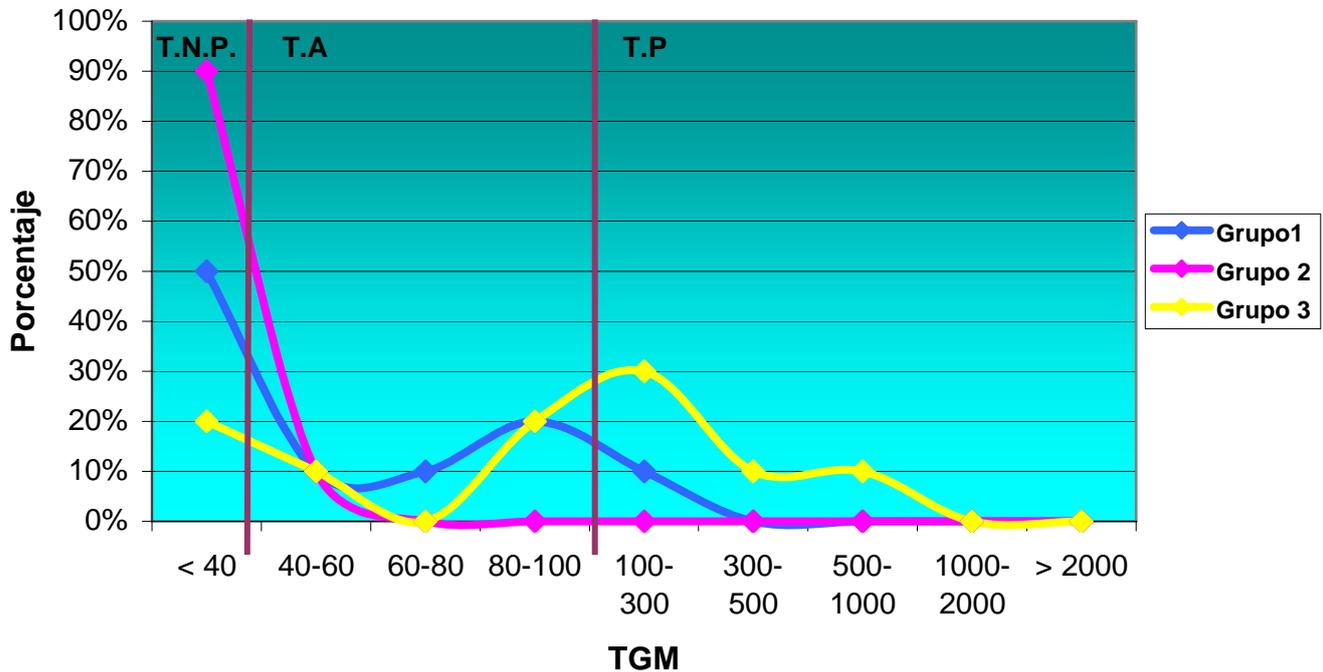
TGM 45 días post-vacunación en el Grupo 3



En la gráfica N° 3.2 observamos que a los 45 días post-vacunación el 100% de la población tiene T.P, esto es un comportamiento típico de la vacunación en condiciones controladas con una buena amplitud de los niveles protectivos.

Gráfica N° 4

### TGM en los 3 Grupos, previo a vacunación



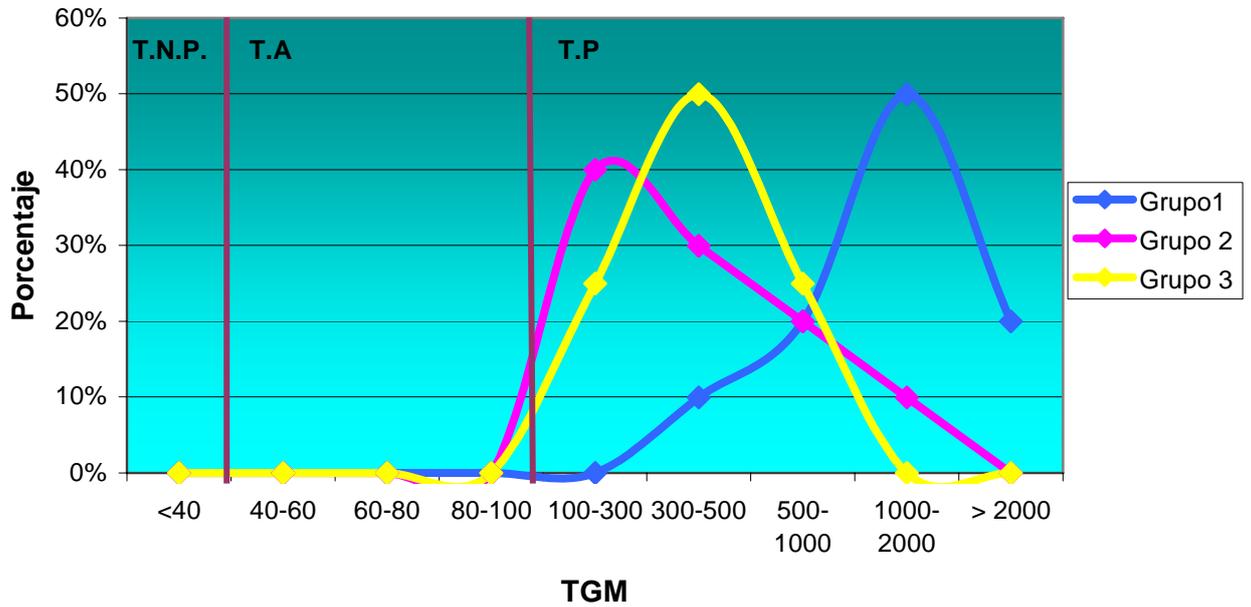
En la gráfica N° 4 podemos observar la diferencia títulos que presentaron las aves en los tres grupos en estudio, previo a la vacunación, presentando el Grupo número uno 50% de T.N.P, 40% de T.A no muy confiables y 10% de T.P con rango de 100-300.

El Grupo número dos presentó el 90% de T.NP y 10% con T.A

El Grupo tres presentó el 20% con T.N.P, 30% con T.A y el 50% presentó T.P con rango de cien a mil. Estos niveles de anticuerpos asumimos se deben a circulación de virus cepa lentógena ya que encontramos títulos elevados y además no se había realizado vacunación en los últimos tres meses en ninguno de los grupos.

Gráfica N° 4.1

**TGM 30 días post-vacunación en los 3 Grupos**

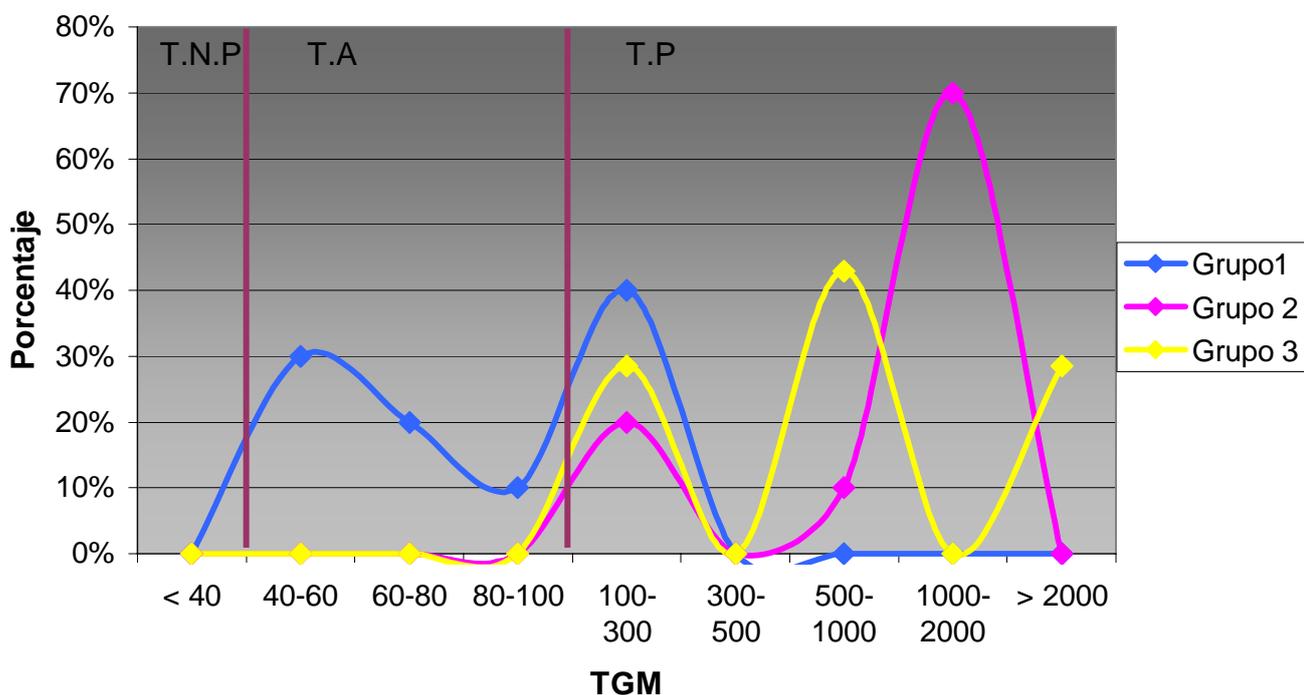


En la gráfica 4.1 se observan los tres Grupos en estudio treinta días post-vacunación.

Los tres Grupos en este período presentaron el 100% de T.P, por lo que podemos decir que el sistema inmune de las aves respondió bien al efecto de la vacunación, creando una buena inmunidad, coincidiendo con un comportamiento típico a nivel de grupo.

**Gráfica N° 4.2**

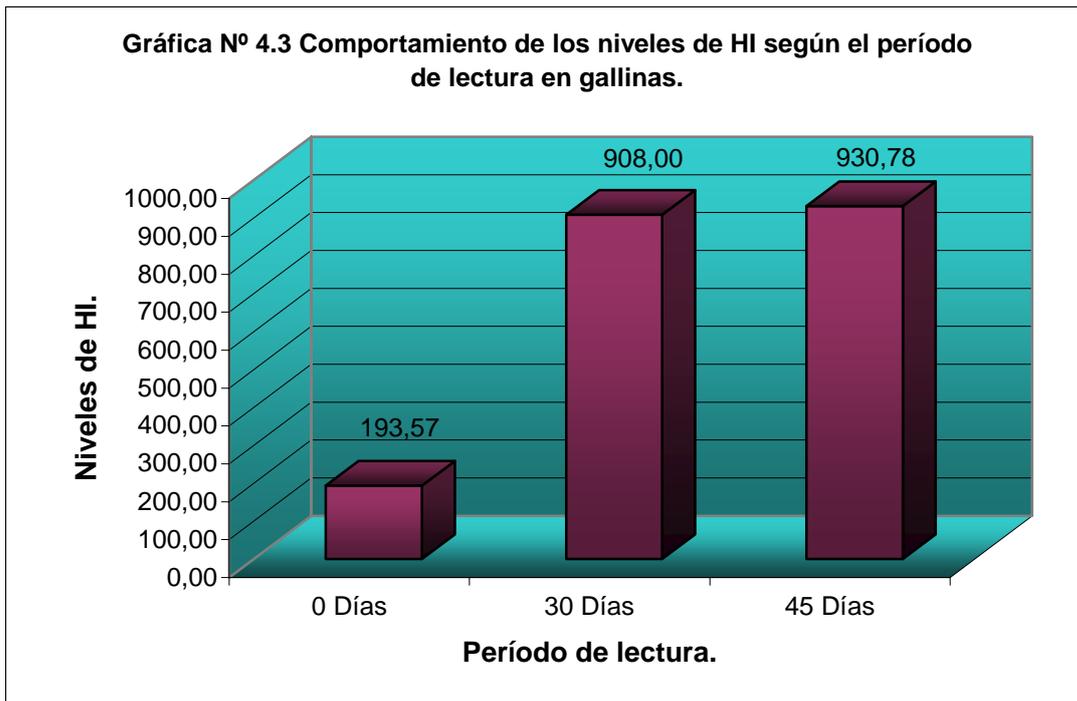
### TGM 45 días post-vacunación en los 3 Grupos



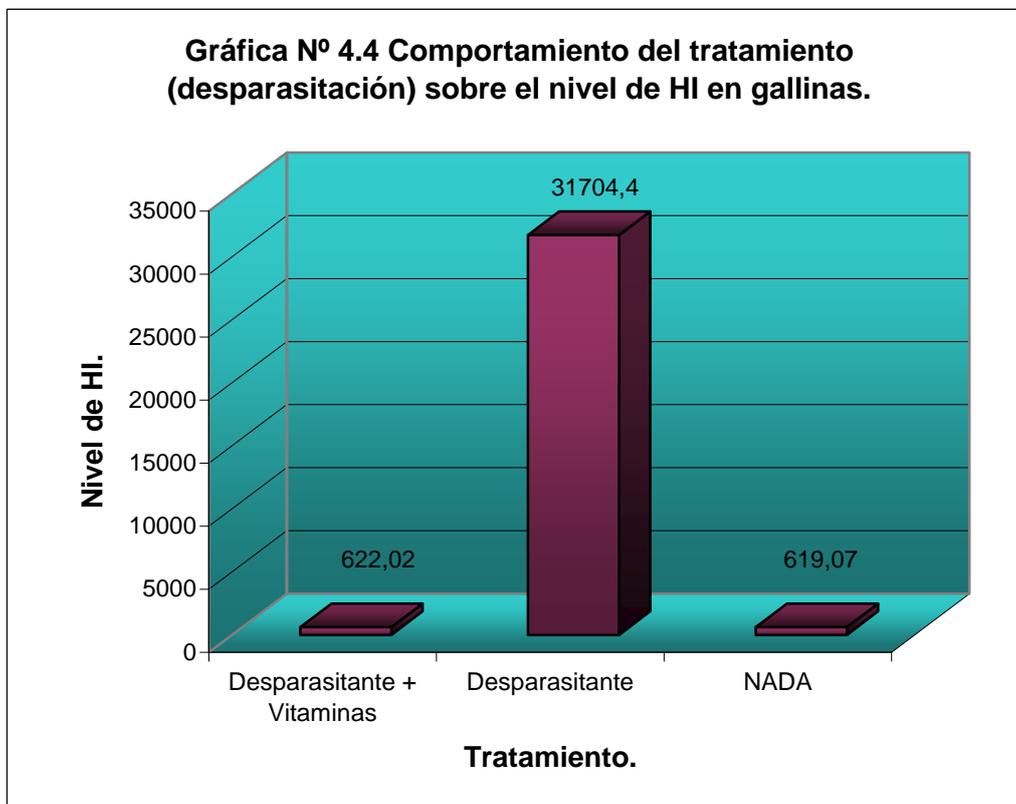
En la gráfica N° 4.2 podemos observar que a los cuarenta y cinco días post-vacunación en los tres grupos hubo diferencia en los títulos de anticuerpos. El grupo número uno que mostró un excelente título a los treinta días, a los cuarenta y cinco días mostró un descenso, el 60% de las aves presentó T.A y solo un 40% presentó T.P con rango de cien a tres cientos.

El grupo número dos en este período el 100% de la población presentó T.P, el 20% con rango de cien a tres cientos, 10% con rango de quinientos a mil, y un 70% con rango de mil a dos mil, mejorando la inmunidad de las aves.

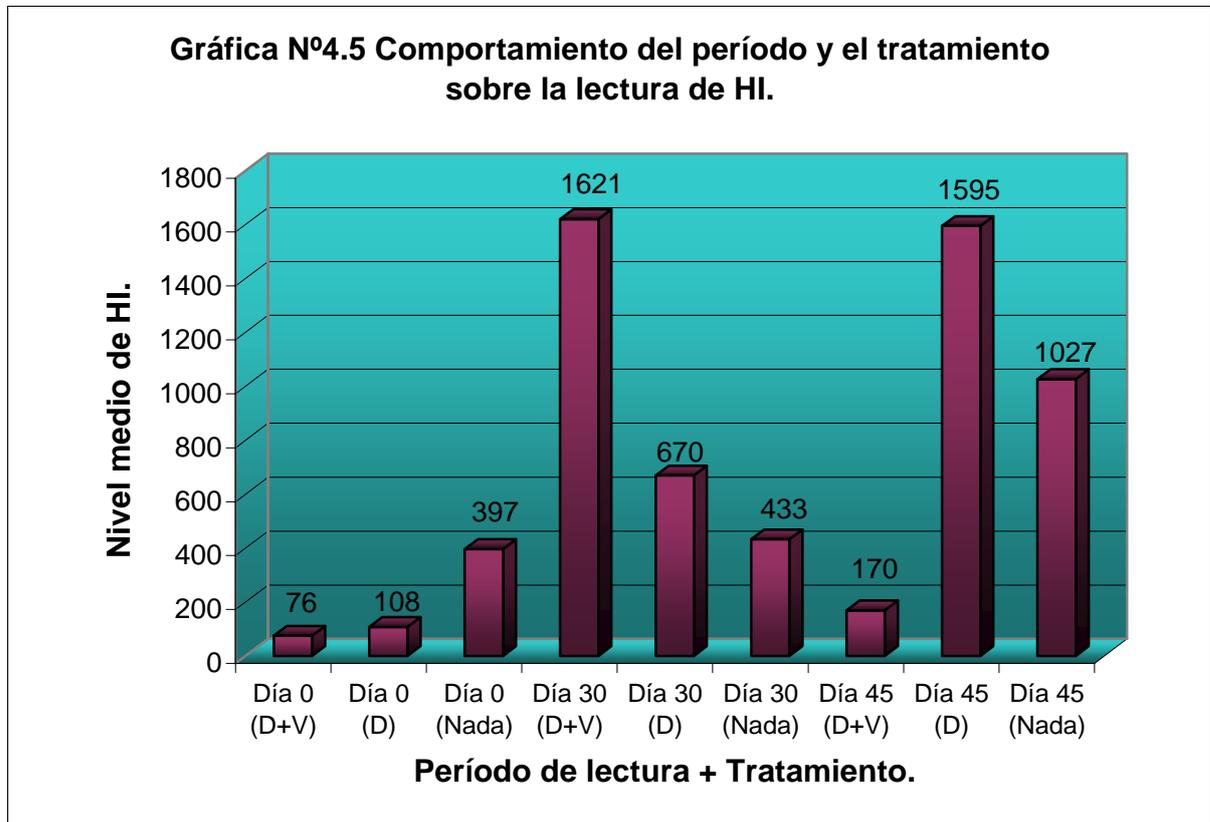
El grupo número tres el 100% de las aves presentó T.P, un 29% con rango de cien a tres cientos, 43% de quinientos a mil, y el 29% mayores de dos mil, aumentando el título en este período.



En la gráfica N° 4.3 se observa que a los 0 días los niveles de Ac están a un nivel inferior con respecto al día 30, donde se muestra que existe protección, mejorando dicho título al día 45 post-vacunación.



En la gráfica 4.4 se muestra que el comportamiento del tratamiento sobre el nivel de anticuerpos, el (D) fué el mas eficaz en donde hubieron niveles elevados de protección, con respecto al grupo (D+V) y Nada que mostraron títulos menores de protección.



En la Gráfica 4.5 referida al comportamiento del período y el tratamiento sobre el nivel de anticuerpos mediante la técnica HI. Se muestra que a los 0 días el grupo (Nada) tenía niveles de anticuerpos elevados con respecto a (D+V) y (D), que tenían un título bajo el cual no era protectorio. A los 30 días todos los grupos desarrollaron Ac protectivos, pero el Grupo (D+V) dio un título elevado con respecto a (D) y (Nada).

A los 45 días el Grupo (D) mostró una elevación del título de Ac, al igual que el Grupo (Nada), con respecto al Grupo (D+V), que sufrió una caída del título.

## Conclusiones

1. Previo a la vacunación en los tres grupos, se demostró que los títulos de anticuerpos encontrados en las aves eran muy bajos, encontrándose desprotegidas y en riesgo de padecer la enfermedad, a excepción de grupo tres que presento 50 % de la población con títulos protectivos.
2. Debido a que en la zona no se realiza vacunación en la mayor parte de la población en estudio, asumimos que la presencia de anticuerpos es debido a un virus de campo (cepas lentógenas).
3. A partir del día treinta todos los grupos presentaron títulos protectivos lo cual evidencia una excelente respuesta de las aves ante la vacunación.
4. Los anticuerpos frente a la ENC en los tres grupos evaluados son suficientemente protectivos a los 45 días. Aunque se muestra el comportamiento atípico en el grupo uno.
5. De acuerdo al análisis estadístico realizado se demostró que existe diferencia significativa en el desarrollo de anticuerpos en los grupos seleccionados. En el período de tiempo 45 días post-vacunación fue el que mostró los más elevados niveles de protección con respecto a 30 y 0 días. El tratamiento aplicado existió una gran diferencia siendo el grupo desparasitado (D) el que mostró los mejores niveles de protección.
6. Se rechaza la hipótesis planteada debido a que los niveles de anticuerpos en los grupos seleccionados desarrollaron de manera diferente.

## **Recomendaciones**

1. Brindar asistencia técnica o dar capacitaciones a la comunidad acerca del manejo y sanidad de las aves ya que la mayoría de la población carece de conocimiento de manejo avícola.
2. Realizar desparasitación a las aves antes de vacunar ya que de acuerdo a los resultados de esta manera se desarrollan mejores títulos de anticuerpos en las aves.
3. Realizar diagnóstico previo a la vacunación ya que de esta forma podemos decidir si la vacunación es necesaria en dicho momento.
4. Utilizar como vía de administración la vía ocular ya que se obtienen buenos niveles de protección, además se garantiza la aplicación de ave en ave y el manejo de la vacuna.
5. Realizar un estudio comparando el efecto de la vacuna administrada por vía ocular y en agua de bebida, desparasitando ambos grupos antes de vacunar, y tomar muestras por un periodo mas largo de tiempo para determinar el tiempo de protección de la vacuna.

## Bibliografía

1. Aiello, E. Susan. Amstutz, E. Harold, Anderson, P. David, Jeffcott, L.B, Loew, M, Franklin. El Manual Merck de Veterinaria, Quinta edición. Océano Grupo Editorial, S.A. Barcelona, España, 2000. Páginas 2183-2185.
2. Báez, Arellano, Jesús. Patología de las aves. Editorial trillas, México, 1994. Páginas 14-18.
3. Beer, Joachim. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Editorial Acribia. Tomo uno. Zaragoza, España, 1987. Páginas 145-152.
4. Calnek. B. W. Enfermedades de las aves, segunda edición. Editorial Manual moderno. 2000. Páginas 607-627.
5. Fort Dodge. Animal Health. Newcastle La Sota. Vacuna contra la Enfermedad de Newcastle. 250205. 07:30 pm. (<http://www.fortdodge.com.mx/productos/>)
6. Gómez, Piquer, José. Meseguer, Joaquín. Verde, María Teresa, Pérez, Manuel. García, Silvia. Manual práctico de análisis clínicos en veterinaria. Mira editores, Zaragoza, España, 1992. Páginas 315-318.
7. Intervet, Veterinaria, Chile. Nobilis ND La Sota. Vacuna a virus vivo contra la Enfermedad de Newcastle, cepa La Sota. 05-24-2005. 03:24 pm.  
[http://www.intervet.cl/products/nobilis\\_nd\\_lasota/020\\_detalle\\_de\\_producto.as](http://www.intervet.cl/products/nobilis_nd_lasota/020_detalle_de_producto.as)
8. Jordan F. T, Pattison M. Enfermedades de las aves. Tercera edición. El manual moderno. México, DF. Santa Fé de Bogotá. 1998. Páginas 135-145.

9. Lyman Utt. An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. Third Edition, FWS-KENT. 1988
10. M. Lucío, Benjamín. Enfermedad de Newcastle: vacunación, inmunización y protección. Estrategias de control en aves ligeras. 08-12-2004. 03:30 pm.  
(<http://www.grupoidisa.com.mx/imsa/eventos/conferencias/benjamínlucio>)

∩

11. Mediavilla, Rojo, Elena. Enfermedades de las aves. Editorial trillas, México, Argentina, España, Puerto Rico, Colombia, Venezuela. 1987. Páginas 26-33.
12. Organización Internacional de Epizootias. Enfermedad de Newcastle. 06-13-2004. 06:15. ([http://oie.int/esp/maladies/fiches/e\\_A160.htm](http://oie.int/esp/maladies/fiches/e_A160.htm))
13. Póveda, Libia. Evaluación de la eficacia de las vacunas a virus vivo de Newcastle en pollo de engorde, frente al desafío con cepas velogénicas autóctonas 07-07-2004. 10:15 am.  
(<http://www.encolombia.com/veterinaria/fenavi9102sanidad/>)
14. Saninet. Enfermedad de Newcastle velogénico viscerotrópico. 06-13-2004. 05:45 pm.  
([http://www.cdfa.ca.gov/ahfss/ah/pdfs/V\\_V\\_N\\_Dspanish.pdh.](http://www.cdfa.ca.gov/ahfss/ah/pdfs/V_V_N_Dspanish.pdh.))
15. Secretaría del estado de la producción. Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. Servicio Nacional de sanidad animal. Legislación. Resoluciones. 09-07-2004. 01:35 pm. (<http://www.entrierios.gov.ar/produccion/davi03.htm>)
16. Thrusfield, Michael. Epidemiología veterinaria. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. Páginas 219-220.

17. Vegas, Ricardo. Reacción post-vacunal. 02-25-2005. 02:28 pm.

(<http://www.pzca.com.ve/va/articulos/avicola35Reacción.htm/>)

18. Visión veterinaria. Dato útil veterinario sobre la Enfermedad de Newcastle.

06:30 pm. <http://www.visiónveterinaria.com/200501noticias06.htm>

# ANEXOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.  
UNAN-LEON.  
MEDICINA VETERINARIA**

Fecha: \_\_\_\_\_ Casa N° \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_ Nombre del productor: \_\_\_\_\_  
Comarca: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

¿Cuántas familias viven en la casa? \_\_\_\_\_ Total de habitantes de la casa \_\_\_\_\_

**¿Qué tipo de aves tienen?**

Gallinas: Adultos \_\_\_\_\_, Jóvenes \_\_\_\_\_ Pavos: Adultos \_\_\_\_\_, Jóvenes \_\_\_\_\_

Patos: Adultos \_\_\_\_\_, Jóvenes \_\_\_\_\_

**Estado nutricional:**

Gallinas: 1\_\_\_\_, 2\_\_\_\_, 3\_\_\_\_; Pavos: 1\_\_\_\_,2\_\_\_\_,3\_\_\_\_; Patos: 1\_\_\_\_,2\_\_\_\_,3\_\_\_\_;

¿Qué tipo de aves silvestres se encuentran en la zona?

¿Quién es la persona encargada del cuidado de las aves?

¿Recibe asistencia técnica?

¿Tiene información acerca del manejo de las aves?

¿Se le han muerto aves? Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_, Cuantos \_\_\_\_\_.

¿Qué síntomas presentaban? Diarrea \_\_\_\_\_, Tos \_\_\_\_\_, Plumas erizadas \_\_\_\_\_,  
Otros \_\_\_\_\_

**¿Realiza vacunaciones?** Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_, ¿Qué grupo? Gallinas: dultos \_\_\_\_\_,  
Jóvenes \_\_\_\_\_ Pavos: Adultos \_\_\_\_\_, Jóvenes \_\_\_\_\_ Patos: Adultos \_\_\_\_\_, Jóvenes \_\_\_\_\_

¿Vacunó en los últimos tres meses? Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_

**¿Utiliza desparasitantes para sus animales?** Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_,

¿Qué tipo? \_\_\_\_\_ Oral \_\_\_\_\_, En agua \_\_\_\_\_, Inyectado \_\_\_\_\_, Baño \_\_\_\_\_.

¿Desparasitó en los últimos tres meses? Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_, ¿Con qué?

**¿Administra vitaminas a sus aves?** Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_.

**¿Qué tipo de alimentación les da a las aves?**

Aves: Trigo \_\_\_\_\_, Maiz \_\_\_\_\_, Concentrado \_\_\_\_\_, Pastos \_\_\_\_\_, Otros \_\_\_\_\_,

¿Cuántas veces al día le da de comer?

**¿Cuál es la fuente de agua?**

Pozo \_\_\_\_\_, Potable \_\_\_\_\_, Ojo de agua \_\_\_\_\_, Ríos \_\_\_\_\_, Laguneta \_\_\_\_\_.

**Suministro de agua a los animales:**  
Pila\_\_\_, Bebederos\_\_\_, Aguas servidas\_\_\_  
**Tabla N°1**

**Importancia económica de la avicultura en Nicaragua.**

**Matanza de aves de granja y patio al igual su producción de huevos en los años 2001, 2002, 2003.**

<b>Avicultura</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
<b>Matanza</b>	Miles de aves	35,765.1	36,480.4	38,957.7
<b>Granja</b>	Miles de aves	32,395.2	33,021.3	35,406.9
<b>Patio</b>	Miles de aves	3,369.9	3,459.1	3,550.8
<b>Precio/consumidor</b>	C\$ por libra	9.6	10.3	10
<b>Precio/productor</b>	C\$ por libra	8.2	8.8	9.2
<b>Producción total huevos</b>	Miles de docenas	52,112.8	53,784.5	54,307.3
<b>Granja</b>	Miles de docenas	28,667.4	31,784.5	31,724.3
<b>Patio</b>	Miles de docenas	23,445.4	22,000.0	22,583.0
<b>Precio/consumidor</b>	C\$/docena	13.9	13.6	12
<b>Precio/productor</b>	C\$/docena	8.1	8.9	9.3

**Tabla N° 2.**

**Especies de aves silvestres importantes en la transmisión de la ENC en Nicaragua.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Urraca	Cyanocitta formosa
Pijul	Crotophaga sulcirostris
Zanate	Quiscalus mexicanus
Chichiltote	Icterus galbula ,Icterus pustulatus, Icterus pectoraliis
Senzontle	Turdus grayi
Guardabarranco	Eumomota superciliosa, Momotus momota
Garza	Bobulcus ibis, Egreta tricolor, Trigrisoma lineatum
Zopilote	Coragyps atratus, Cathartes aura (sonchiche)
Gavilán	Buteo magnirostris, Buteo nitidus
Güis	Myiozetetes similis, Tyrannus melancholicus
Codorniz	Colinus leucopogon
Chocoyo	Brotogeris jugularis
Catano	Aratinga canicularis
Cotorra	Amazona albifrons
Palomas	Columbia livia(castilla), Columbia talpacoti(sán Nicolás)

**Tabla N° 3 Conversión de logaritmo en base 2 para título geométrico medio (TGM)**

---

Mean Titer	Reciprocal of GMT at proportionate distance between dilutions
------------	---

---

1/10	1/20	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		5	6	6	6	7	7	8	8	9	9
1	-	10	11	12	12	13	14	15	16	17	19
2	1	20	21	23	25	26	28	30	32	35	37
3	2	40	43	46	49	53	57	61	65	70	75
4	3	80	86	92	98	106	113	121	130	139	149
5	4	160	171	184	197	211	226	243	260	279	289
6	5	320	343	368	394	422	453	485	520	557	597
7	6	640	686	733	788	844	905	970	1040	1114	1194
8	7	1280	1372	1470	1576	1689	1810	1940	2079	2229	2389
9	8	2560	2744	2941	3152	3378	3620	3880	4159	4457	4777
10	9	5120	5487	5881	6303	6756	7241	7760	8317	8914	9554
11	10	10240	10975	11763	12607	13512	14482	15521	16635	17829	19109
12	11	20480	21950	23525	25214	27024	28963	31042	33270	35658	38216
13	12	40960	43900	47051	50428	54047	57926	62084	66540	71316	76434
14	13	81920	87800	94101	100856	108094	115852	124168	133079	142631	152868
15	14	163840	175599	185203	201711	216118	231705	248335	266159	285262	305763

**Tabla N° 4 Título logarítmico y geométrico medio en diez casas, Grupo número 1.**

<b>Grupo número 1</b>						
	0 días		30 días		45 días	
<b>Código</b>	<b>Título Log.</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>
<b>11001</b>	5.3	39.4	10	1024	6.33	78.8
<b>11002</b>	7.07	207	9.6	776	8.1	274.1
<b>11006</b>	6.5	90.5	12	4096	7.5	181
<b>11007</b>	2	4	10.8	1782.9	5.7	52
<b>11008</b>	6.6	97	10	1024	7.5	181
<b>11011</b>	6.1	68.6	8.6	388	6.6	97
<b>11012</b>	5.5	45.3	10.1	1097.5	6	64
<b>12004</b>	4.4	21.1	10.33	1260.7	7.5	181
<b>12007</b>	3.1	8.6	12	4096	5.7	52
<b>12010</b>	3.3	9.8	9.8	891.4	5.4	42.2

**Tabla N° 5. Título logarítmico y geométrico medio en diez casas, Grupo número 2.**

<b>Grupo número 2</b>						
	<b>0 días</b>		<b>30 días</b>		<b>45 días</b>	
<b>Código</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>
<b>21002</b>	5.33	39.4	7.1	137.2	7.1	137.2
<b>21009</b>	5.5	45.3	8	256	10	1024
<b>21011</b>	5.3	39.4	8	256	9	512
<b>21012</b>	2.3	4.9	8.4	337.8	10.8	1782.9
<b>21013</b>	3.8	14.9	8.2	294.1	10.2	1176.3
<b>21014</b>	4.7	26	9.8	891.4	8	256
<b>21015</b>	0.7	1.6	8.5	362	10.25	1176.3
<b>22006</b>	2.6	6.1	10.33	1260.7	10.1	1097.5
<b>22011</b>	3.5	11.3	9.8	891.4	10	1024
<b>22015</b>	0.6	1.5	8.6	388	10.2	1176.3

**Tabla N° 6 Título logarítmico y geométrico medio en diez casas, Grupo número 3.**

<b>Grupo número 3</b>						
	<b>0 días</b>		<b>30 días</b>		<b>45 días</b>	
<b>Código</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>	<b>Título Log</b>	<b>TGM</b>
<b>3001</b>	8.6	3.88	8.33	315.2	11.2	2352.5
<b>3003</b>	6.8	111.4	7	128	7.8	222.9
<b>3005</b>	8.7	415.9				
<b>3007</b>	4	16	8.8	445.7	9.6	776
<b>3010</b>	5.4	42.2	8.6	388	9	512
<b>3011</b>	6.6	97				
<b>3012</b>	7.5	181	6.8	111.4		
<b>3014</b>	6.4	84.4	9.3	630.3	11	2048
<b>3016</b>	8.2	294.1	9	512	9.6	776
<b>3018</b>	9.1	548.7	8.3	315.2	8.2	294.1

**Tabla 7. Concentración viral de las vacunas de Newcastle a virus vivo evaluadas.**

<b>Vacuna</b>	<b>Composición de la vacuna</b>	<b>Concentración viral hallada DIE 50%/ml.</b>
1	Virus Newcastle La Sota	107.69
2	Virus Newcastle La Sota	107.8
3	Virus Newcastle La Sota	108.3
4	Virus Newcastle La Sota	107.15
5	Virus Newcastle La Sota	107.6
6	Virus Newcastle La Sota	108.0
7	Virus Newcastle La Sota	107.25
8	Virus Newcastle La Sota	10 8.1
9	Virus Newcastle La Sota	10 7.6
10	Virus Newcastle La Sota	10 7.9

**Tabla N- 8. Promedios geométricos de los resultados serológicos de Newcastle.**

<b>Grupo vacunal</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 14</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 44</b>
1	106	43	16	19	106
2	106	43	12	28	211
3	98	43	14	25	184
4	98	43	20	20	160
5	98	32	15	12	394
6	98	32	43	17	343
7	98	32	46	17	299
8	98	20	37	46	197
9	98	20	26	32	343
10	98	20	21	15	422

**Tabla 9. Porcentaje de protección conferido por las vacunas usadas en el presente trabajo.**

<b>Grupo vacunal</b>	<b>Nº. Aves protegidas/ Nº. aves desafiadas</b>	<b>Protección %</b>
----------------------	---	---------------------

1	24/25	96
2	24/25	96
3	25/25	100
4	24/25	96
5	25/25	100
6	24/25	96
7	25/25	100
8	25/25	100
9	25/25	100
10		100

**Tabla N°10. ANDEVA para un Diseño Jerárquico. Niveles HI en gallinas.**

Fuente de Variación	SC	GL	CM	Fc	Significancia
Período (P)	63264381	2	3163219	40,7	***
Desparasitante (D)	3498310	2	1749155	2,25	***
Casas (dentro desparasitantes), C(D)	80920236	27	2997046	3,86	***
PD	10944147	4	2736037	35,2	***
PC(D)	10672856	54	1976455	2,54	***
Error	34947794	45	776618		
Total	71333091	53			
	6	9			

En la tabla N° 10 se muestra que existe diferencia significativa entre los periodos(0 días = previo a la vacunación; 30 días post-vacunación; 45 días post-vacunación), en estudio y su interacción con el efecto del desparasitante dentro de las casas, con respecto al nivel de anticuerpos(Ac) que mostraron las gallinas.

<b>Tabla N- 11. Efecto del período sobre el nivel de HI.</b>		
<b>Período</b>	<b>Media</b>	<b>Literal</b>
<b>45 Días</b>	<b>930,78</b>	<b>a</b>
<b>30 Días</b>	<b>908,00</b>	<b>a</b>
<b>0 Días</b>	<b>193,57</b>	<b>b</b>

La tabla N° 11 confirma que existe una diferencia significativa entre el efecto del periodo, sobre los niveles de anticuerpos encontrados mediante la técnica de Inhibición de Hemoaglutinación (HI).

**Tabla N- 12. Tratamiento aplicado**

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Literal</b>
<b>Desparasitante</b>	<b>31704,4</b>	<b>a</b>
<b>Desparasitante + Vitaminas</b>	<b>622,017</b>	<b>b</b>
<b>NADA</b>	<b>619,072</b>	<b>b</b>

La tabla 12 se encontró que existe diferencia significativa en el efecto del tratamiento aplicado Desparasitante (D), Desparasitante + Vitaminas (D+V), Nada(N), con respecto al nivel de Ac mediante la técnica HI.

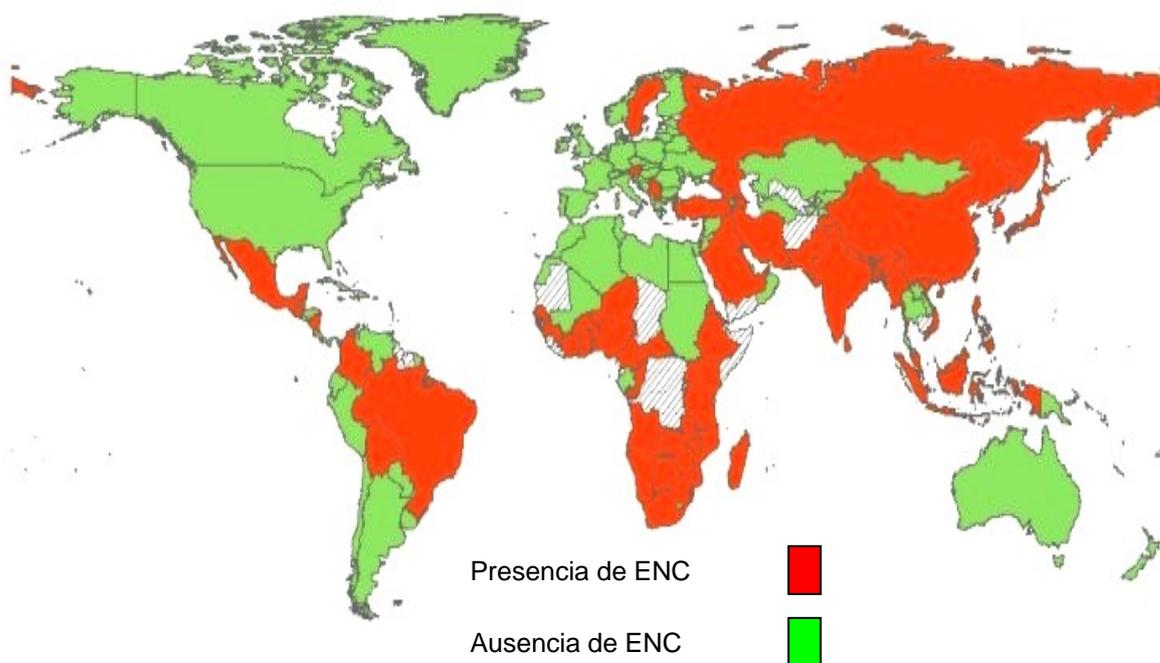
**Tabla N- 13. Efecto del Período x Tratamiento sobre el nivel de HI.**

<b>(Período + Tratamiento)</b>	<b>Media</b>	<b>Literal</b>
<b>Día 30 (D+V)</b>	<b>1620,6</b>	<b>a</b>
<b>Día 45 (D)</b>	<b>1595,5</b>	<b>a</b>
<b>Día 45 (Nada)</b>	<b>1027,1</b>	<b>b</b>
<b>Día 30 (D)</b>	<b>670,1</b>	<b>c</b>
<b>Día 30 (Nada)</b>	<b>433,3</b>	<b>d</b>
<b>Día 0 (Nada)</b>	<b>396,9</b>	<b>de</b>
<b>Día 45 (D+V)</b>	<b>169,9</b>	<b>ef</b>
<b>Día 0 (D)</b>	<b>108,3</b>	<b>fg</b>
<b>Día 0 (D+V)</b>	<b>75,6</b>	<b>g</b>

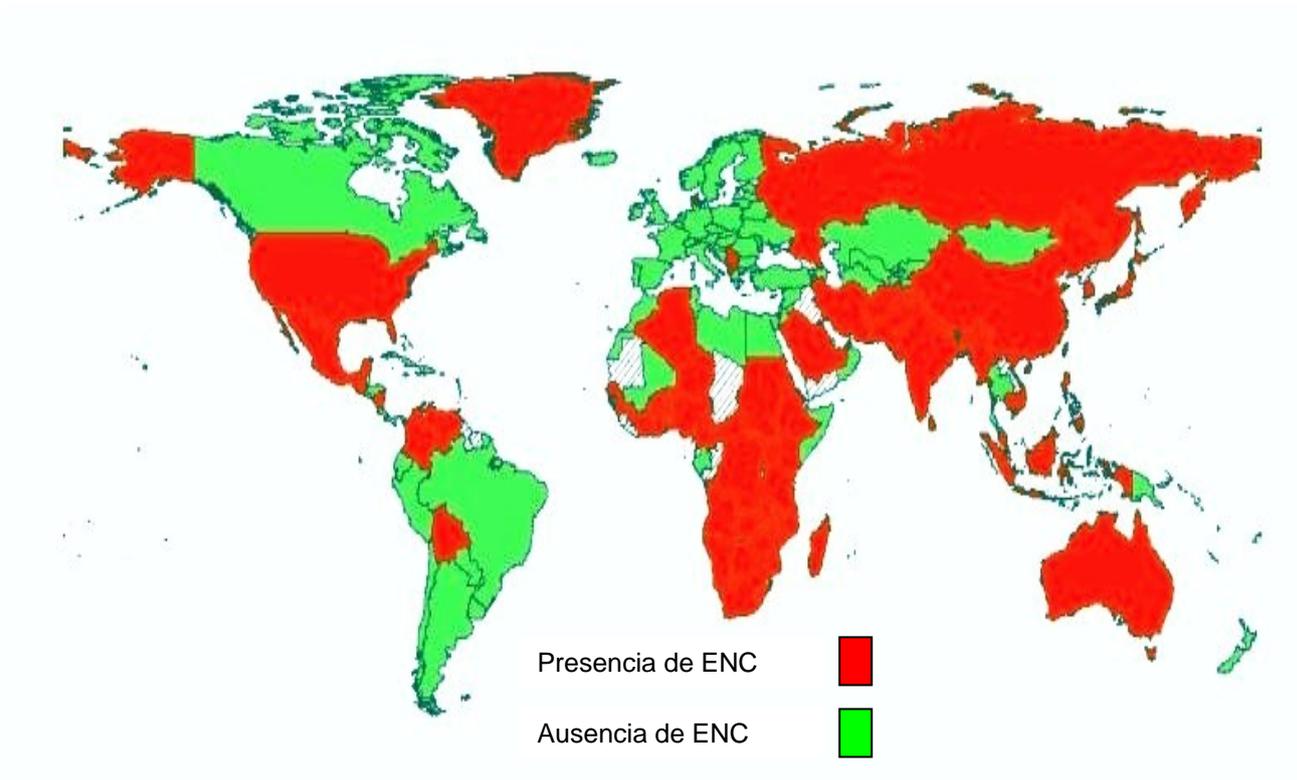
En la tabla 13 muestra que hay diferencia significativa entre el período de la toma de muestras y el tratamiento aplicado ya que se demuestra que en unos Períodos + Tratamiento había un título de Ac bajos los cuales no eran

protectivos, mientras que en otros se encontró título de anticuerpos altamente protectivos. Distribución de la ENC a nivel mundial durante el año 2001.

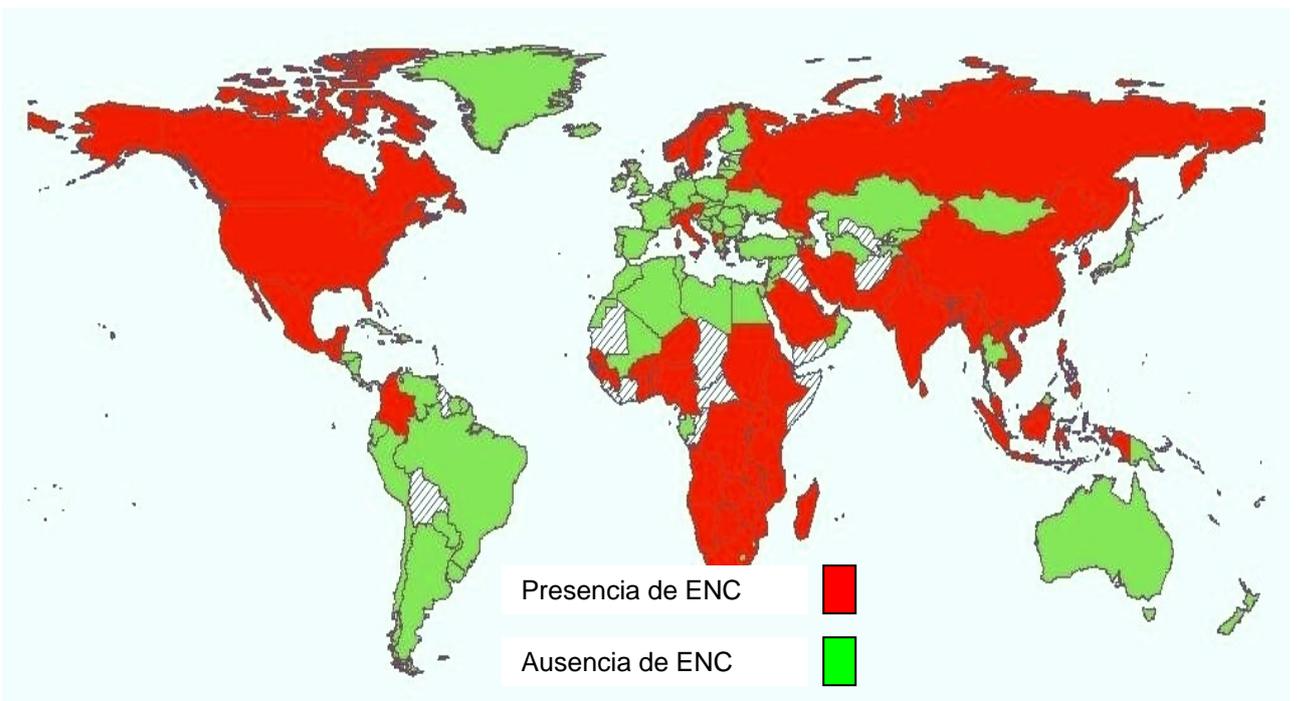
Distribución de la ENC a nivel mundial en el año 2001.



**Distribución de la ENC a nivel mundial durante el año 2002.**

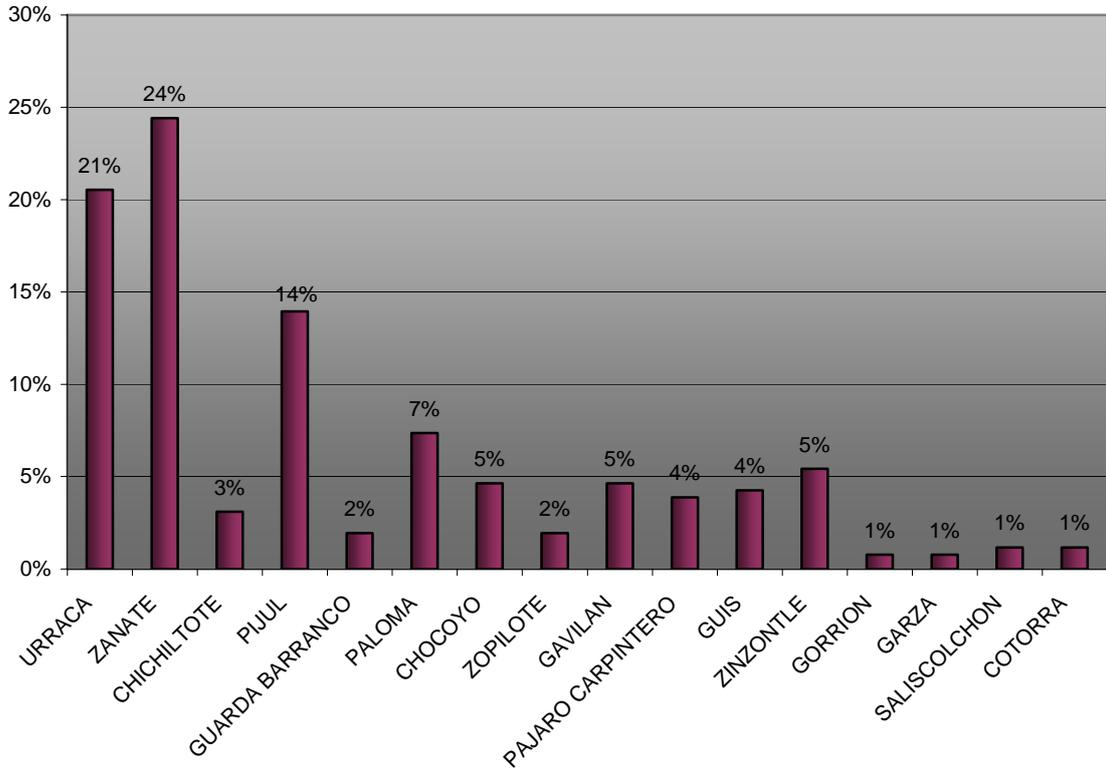


**Distribución de la ENC a nivel mundial durante el año 2003.**



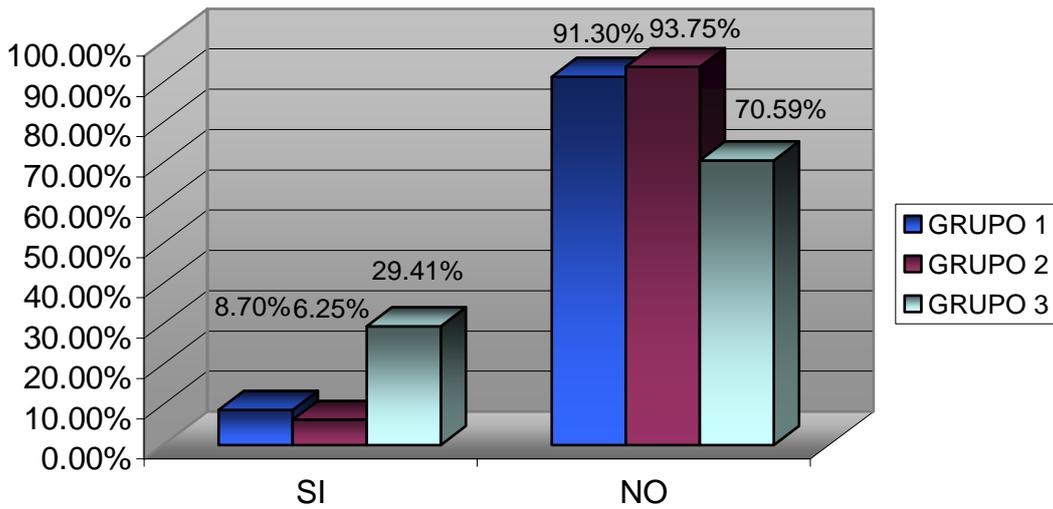
**Grafica N° 1**

**Especies de aves sивrestres encontradas en la zona**



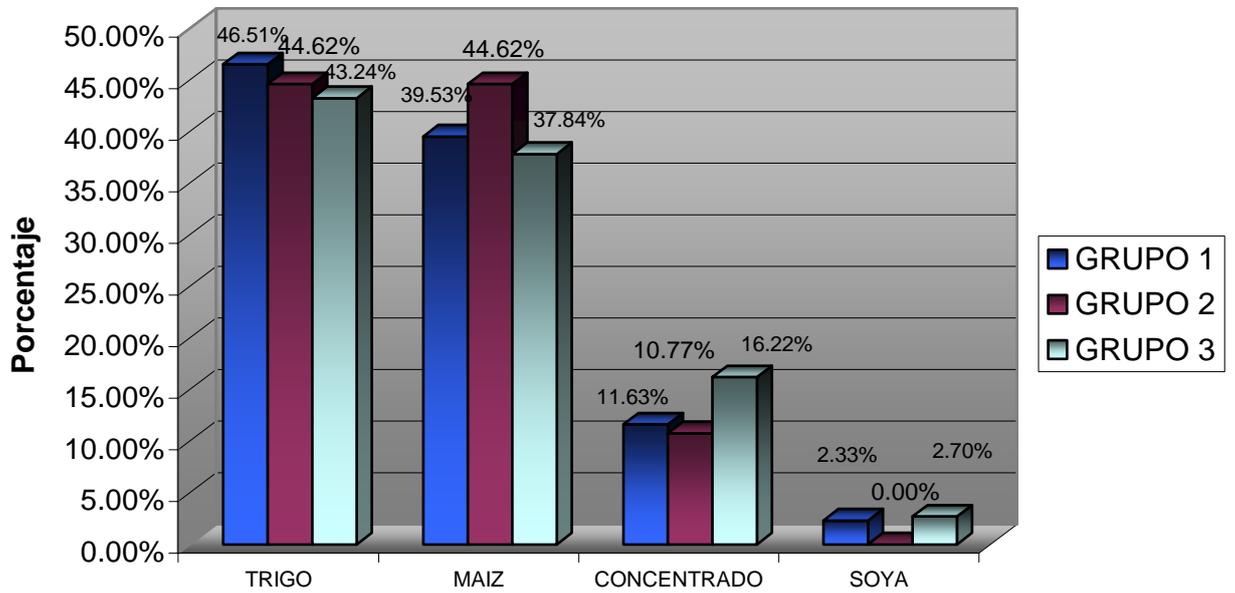
**Grafica N° 2**

**Personas que reciben asistencia técnica en los 3 Grupos**



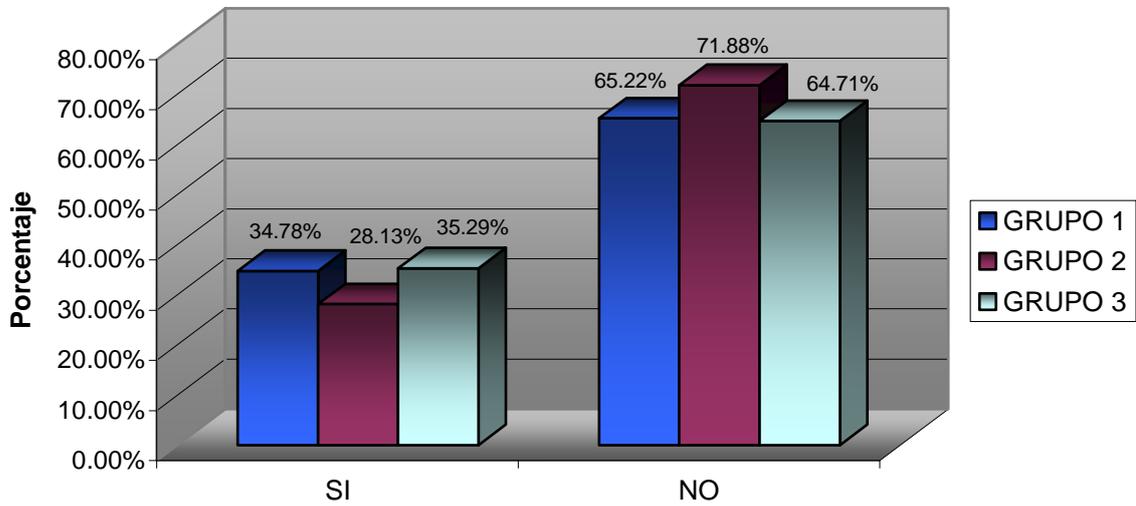
**Gráfica N° 3**

### Tipo de alimentación en los 3 Grupos



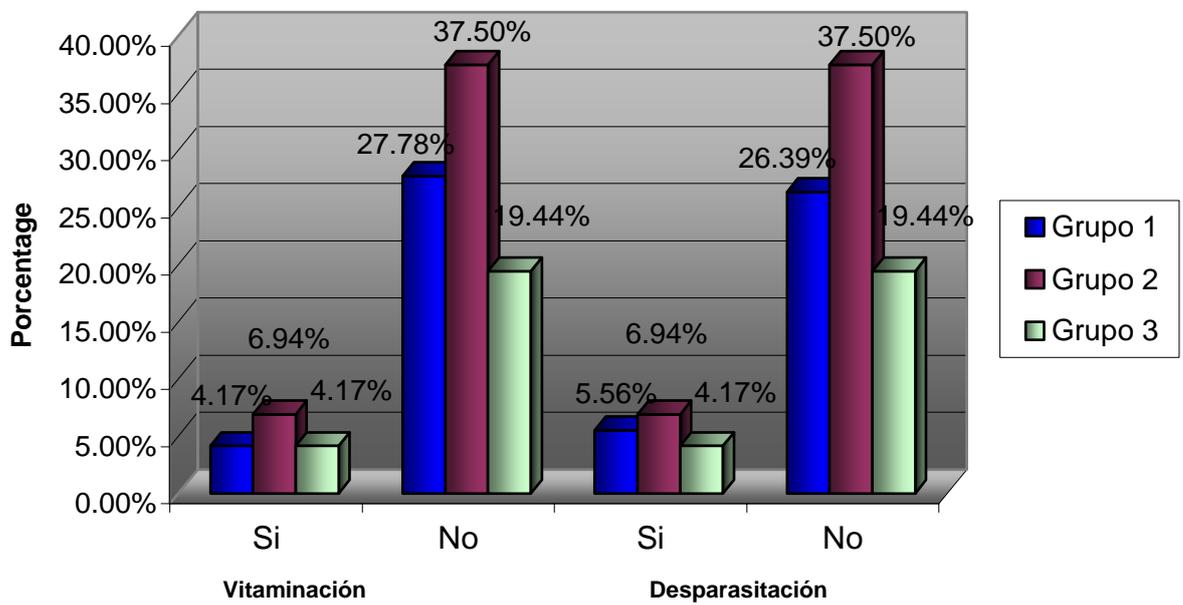
Gráfica N° 4

### Personas que realizan vacunación en los 3 grupos



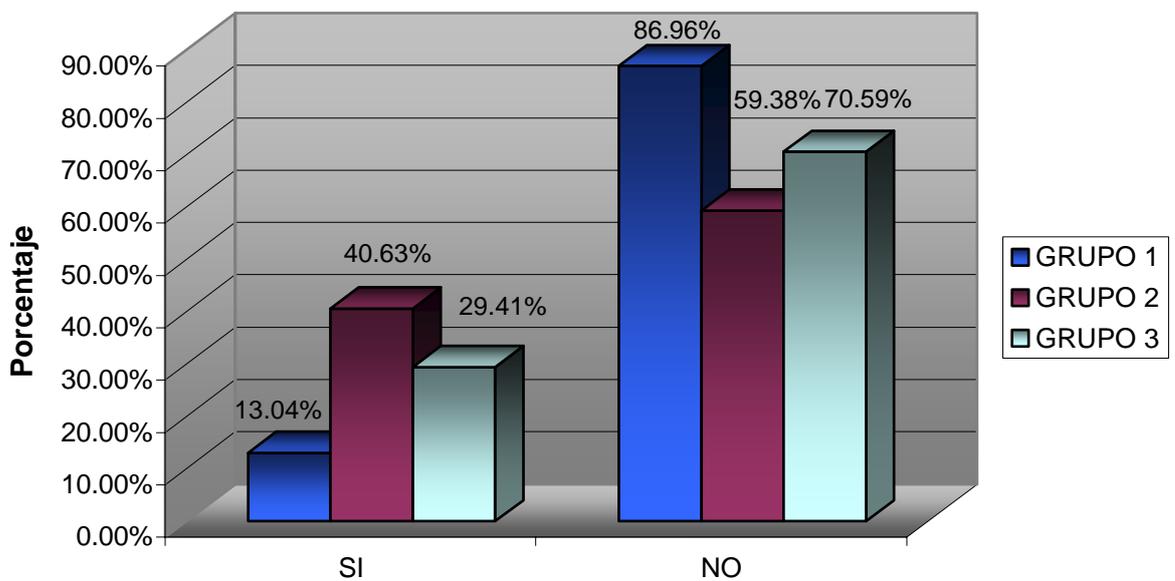
**Grafica N° 5**

**Actividades sanitarias realizadas en los 3 grupos**



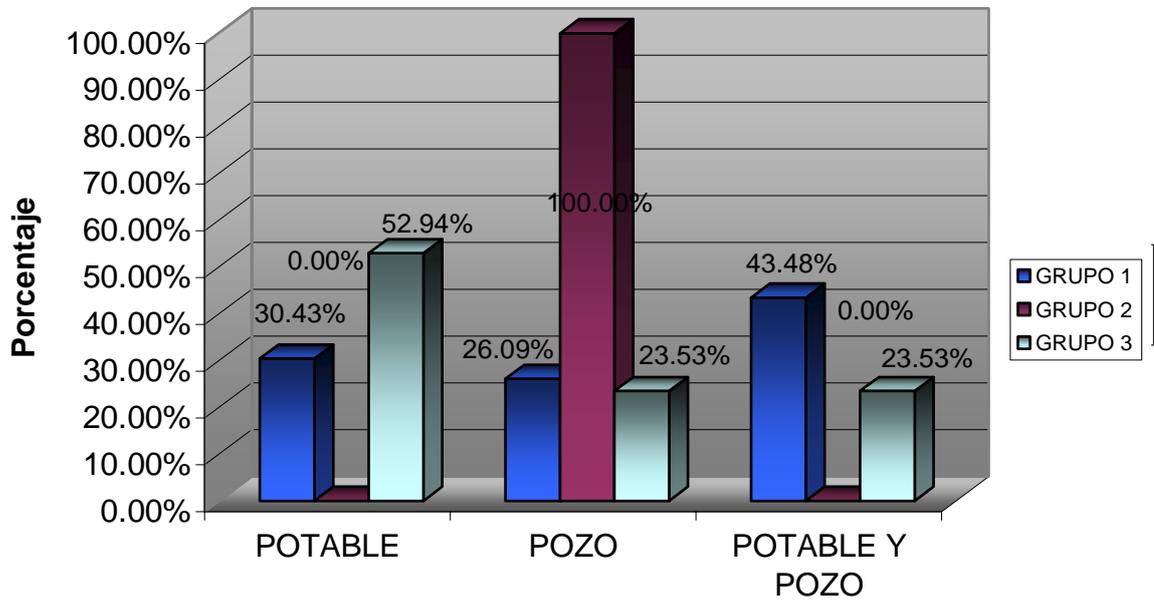
**Gráfica N° 6**

**Porcentaje de mortalidad en los 3 Grupos**



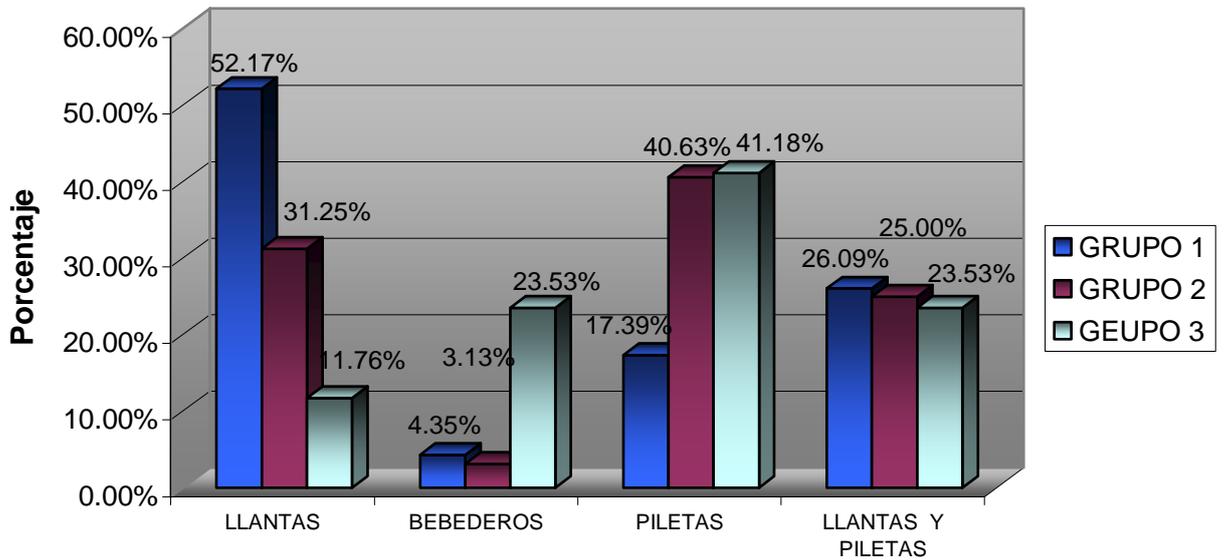
**Gráfica N° 7**

**Fuentes de agua en los 3 grupos**



**Gráfica N° 8**

**Suministro de agua en los 3 Grupos**



**Imagen 1**

**Imagen 2**



**Imagen 3**



**Imagen 4**



**Imagen 5**



**Imagen 6**

**Imagen 7**



**Imagen 8**



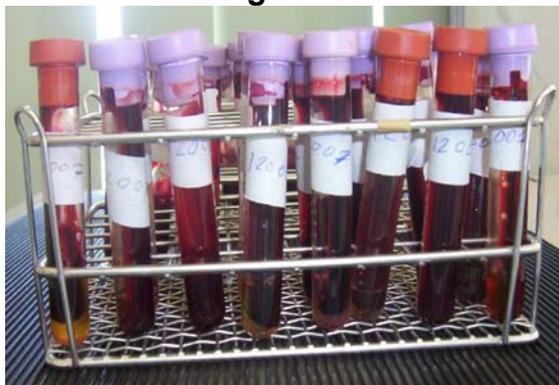
**Imagen 9**



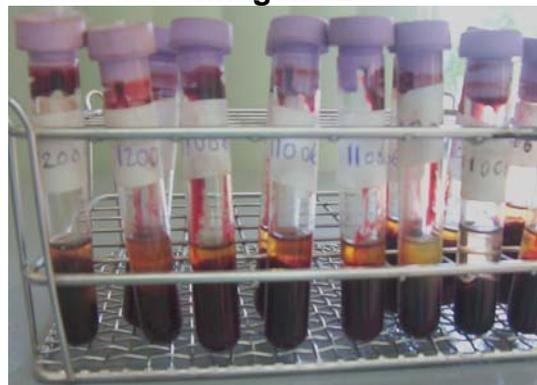
**Imagen 10**



**Imagen 11**



**Imagen 12**



**Imagen 13**



**Imagen 14**



**Imagen 15**



**Imagen 16**



**Imagen 17**



**Imagen 18**



**Imagen 19**



**Imagen 20**



**Imagen 21**



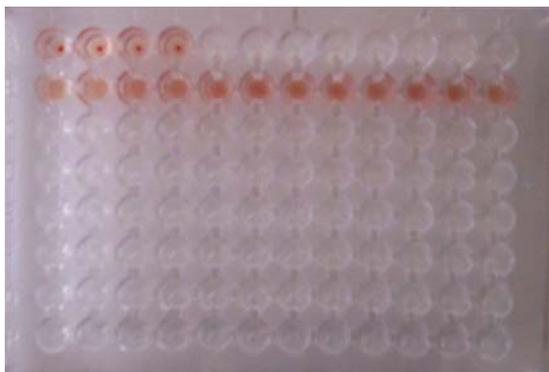
**Imagen 22**



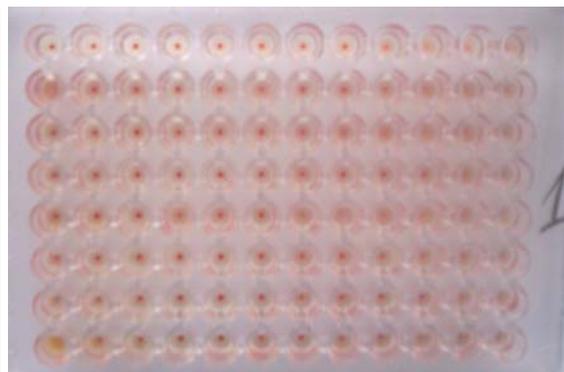
**Imagen 23**



**Imagen 24**



**Imagen 25**



**Imagen 1 y 2:** Gallinas de patio en la comarca Chacraseca.

**Imagen 3:** Bebedero.

**Imagen 4:** Jeringa de 3 ml con aguja de 24 G para la extracción de muestra sanguínea.

**Imagen 5:** Extracción de sangre de la vena axilar.

**Imagen 6:** Recolección de muestra sanguínea en tubo vacutainer.

**Imagen 7:** Muestra sanguínea en posición horizontal previo a coagulación.

**Imagen 8:** Muestra sanguínea lista para centrifugar.

**Imagen 9:** Centrifuga automática.

**Imagen 10:** Tiempo y revoluciones por minuto para centrifugar muestras de sangre.

**Imagen 11:** Muestra sanguínea no centrifugada.

**Imagen 12:** Muestra sanguínea centrifugada.

**Imagen 13:** Extracción de suero.

**Imagen 14:** Microviales con suero de gallina.

**Imagen 15:** Almacenamiento y congelación de sueros.

**Imagen 16 y 17:** Vacunas ENC a virus vivo sepa La Sota B1 de 100 y 1000 dosis.

**Imagen 18:** Pipeta para glóbulos rojos.

**Imagen 19:** Micropipeta simple graduable y múltiple.

**Imagen 20:** Micropipeta realizando diluciones.

**Imagen 21:** Suspensión de virus.

**Imagen 22:** Hematíes de gallina.

**Imagen 23:** Homogenización de virus.

**Imagen 24:** Placa para microtitulación de fondo en V (control de glóbulos rojos) HA.

**Imagen 25:** Placa para microtitulación de fondo en V (lectura de anticuerpos).