

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**EFICIENCIA DE LA CEPA B1 FRENTE A LA CEPA LA SOTA EN
LA PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN
POLLOS DE ENGORDE**

Presentado por

HERLING LUDWING TACUCHE LAGUNA

Para optar el Título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

Huánuco, Perú

2015

DEDICATORIA

A mis padres quienes con sacrificio me brindaron todo su apoyo y estímulo durante toda la vida; y que hicieron posible la culminación de esta noble profesión

A mis hermanos por su apoyo incondicional y fe en mí.

A todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto.

Ustedes saben quiénes son.

H. Ludwing

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, la cual me abrió las puertas para prepararme de manera competitiva y formarme como ser humano.
- A las autoridades de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; al personal docente de la Escuela de Medicina Veterinaria, quienes impartieron sus valiosos conocimientos en beneficio de mi formación.
Dejo constancia de un profundo agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible de una u otra forma el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A los Profesionales de la unidad de patología aviar, SENASA - LIMA.
- Al Mg. MV. Rosel Apaestegui Livaque por su paciencia y confianza en la realización de este trabajo.
- Al Mg. MV. Cotacallapa Vilca por su apoyo en la realización del presente trabajo y sobre todo por su amistad.
- A todos ustedes mi gratitud.

H. Ludwing

EFICIENCIA DE LA CEPA B1 FRENTE A LA CEPA LA SOTA EN LA PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN POLLOS DE ENGORDE

Herling Ludwing TACUCHE LAGUNA.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la unidad de producción de animales menores (galpón de aves) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, mientras que el análisis del suero se realizó en la Unidad Experimental del Laboratorio de Patología Aviar de SENASA - LIMA, realizando la Prueba de Elisa, con el objetivo de evaluar en pollos de engorde la inmunoprotección usando vacunas a virus vivo con 2 cepas diferentes en la prevención de la enfermedad de Newcastle. Se utilizaron 150 pollitos de engorde de la línea Cobb 500 distribuidos en 3 grupos: 2 grupos experimentales y un grupo control: Grupo A: vacunados con la Cepa B1 a los 7 días de edad y revacunados a los 20 días; Grupo B: vacunados con la Cepa La Sota a los 7 días de edad y revacunados a los 20 días y el Grupo C (control) sin vacunación. Los resultados mostraron que los grupos vacunados a los 7 días tuvieron un comportamiento similar en la protección del animal, reflejándose esto en altos niveles de anticuerpos, contrario al grupo C (Control) en donde se encontraron una titulación baja, sobreentendiéndose que son procedentes de la madre, en lo cual el grupo A (Cepa B1) presentó una titulación promedio de 1451 ul, el grupo B (Cepa La Sota) 1325 ul y el grupo C (Control) 494 ul existiendo diferencia significativa ($p \geq 0,05$) de los dos grupos experimentales con relación al grupo control. Del mismo modo en la revacunación al día 20 los resultados mostraron que los grupos revacunados tuvieron un comportamiento similar en la protección del animal, reflejándose con mayores niveles de anticuerpos, contrario al grupo Control en donde se encontraron niveles de anticuerpos muy bajos, en lo cual el grupo A (Cepa B1) presentó una titulación promedio de 4080 ul, el grupo B (Cepa La Sota) 3568 ul y el grupo C (Control) 130 ul existiendo diferencia significativa ($p \geq 0,05$) de los dos grupos experimentales con relación al grupo control. Los 3 grupos mostraron una mortalidad similar, no significativa aduciendo a que no fueron expuestos al agente viral. Se concluye que con la vacunación al día 7 más la revacunación al día 20 con La Cepa B1 o La Cepa La Sota se garantiza una protección inmunológica en la prevención de ENC en pollos de engorde.

Palabras claves:

Enfermedad de Newcastle (ENC), Enzyme Linked Inmunoabsorvent Assay (ELISA), vacunas a virus vivo.

EFFICIENCY VERSUS B1 STRAIN LA SOTA STRAIN ON PREVENTION OF NEWCASTLE DISEASE IN BROILERS

Herling Ludwing TACUCHE LAGUNA

ABSTRACT

This work was performed in the production unit of small animals (birds shed), Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science of the National University Hermilio Valdizán while serum analysis was performed in the Experimental Unit of the Laboratory of Avian Pathology SENASA - LIMA, making the Elisa test, in order to evaluate the immunoprotection broilers live virus vaccines using 2 different strains in the prevention of Newcastle disease. 2 experimental groups and a control group: Group A: 150 broiler chicks of the Cobb 500 line divided into 3 groups were used vaccinated with B1 strain at 7 days of age and revaccinated 20 days; Group B vaccinated with La Sota Strain at 7 days of age and revaccinated 20 days and Group C (control) without vaccination. The results showed that the groups vaccinated at 7 days had a similar behavior in protecting the animal, this being reflected in high levels of antibodies, contrary to the group C (control) where a low degree were found are from the understanding that the mother, in which the (B1 strain) group A had an average degree ul 1451, group B (La Sota strain) and 1325 ul Group C (Control) 494 ul exist significant difference ($p \geq 0.05$) of the two experimental groups compared to the control group. Just as revaccination on day 20 the results showed that the groups behaved similarly revaccinated in protecting the animal, reflecting higher levels of antibodies, contrary to the control group where very low levels of antibodies were found, in which the (B1 strain) group A had an average degree ul 4080, group B (La Sota strain) and 3568 ul C (Control) 130 ul exist significant difference ($p \geq 0.05$) of the two experimental groups relative to the control group. The 3 groups showed similar mortality, no significant grounds that were not exposed to the viral agent. It is concluded that the vaccination plus booster 7th to 20th with strain B1 or La Sota strain immune protection is ensured in the prevention of NCDs in broilers.

KEY WORDS:

Disease of Newcastle (ENC), Enzyme Linked Immunoabsorbent Assay (ELISA), vaccines to alive virus.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	22
3.2. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA.....	22
3.3. MATERIALES.....	23
3.4. MÉTODOS.....	25
3.5. VARIABLES EVALUADAS.....	28
3.6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	28
3.7. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXOS.....	48

LISTA DE CUADROS

EN EL TEXTO:

Cuadro	Pág.
1. Población de aves de corral según Provincias de acuerdo al último censo realizado (2012) por la región de Huánuco.....	20
2. Focos de enfermedades reportados en julio de 2014 (comparativo año 2013)	21
3. Distribución de los Grupos Experimentales, Control y aplicación de la vacuna.....	25
4. Distribución de las muestras de suero de los Grupos Experimentales y Control.....	27
5. Título de anticuerpos (<i>ul</i>) obtenidos a los 12 días pos vacunación, 19 días de edad.....	34
6. Título de anticuerpos (<i>ul</i>) obtenidos a los 12 días pos revacunación, 32 días de edad.....	36
7. Título de anticuerpos (<i>ul</i>) obtenidos en la 1ra. Y 2da. Evaluación, (A y B grupos experimentales y C grupo control).....	37
8. Promedio de peso semanal (g) de los dos grupos experimentales y grupo control.....	39
9. Ganancia de peso promedio (g) del grupo A (Cepa: B1), grupo B (Cepa La Sota) y el grupo C (Control) durante los 35 días de estudio.....	40
10. Porcentaje de mortalidad de los 2 grupos experimentales y grupo Control a los 35 días de estudio	41

EN EL ANEXO:

Cuadro	Pág.
11. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo A, vacunados con la Cepa B1.....	49

12. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo B, vacunados con la Cepa La Sota.....	50
13. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo C, sin vacunación.....	51
14. Análisis de varianza de los títulos promedios de los dos grupos Experimentales y Grupo control a los 12 días post vacunación (19 días de edad).....	52
15. Prueba de Tukey de los títulos promedios de los dos grupos Experimentales y Grupo control a los 12 días post vacunación (19 días de edad).....	52
16. Análisis de varianza de los títulos promedios de los dos grupos Experimentales y Grupo control a los 12 días post revacunación (32 días de edad).....	52
17. Prueba de Tukey de los títulos promedios de los dos grupos Experimentales y Grupo control a los 12 días post revacunación (32 días de edad).....	52
18. Análisis de varianza del peso promedio de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 35 días de edad.....	53
18. Prueba de Duncan del peso promedio de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 35 días de edad.....	53
19. Mortalidad por semana del grupo experimental A (Cepa B1).....	53
20. Mortalidad por semana del grupo experimental B (Cepa La Sota).....	53
21. Mortalidad por semana del grupo experimental C (Control).....	54

LISTA DE GRÁFICOS

EN EL TEXTO:

Número	Pág.
1. Títulos promedios de la vacunación y revacunación con la Con la cepa B1 y La Sota.....	38
2. Peso promedio final de los pollos de los grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.....	39
3. Ganancia de pesos promedios final de los pollos de los grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.....	41
4. Porcentaje de mortalidad de los dos grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.....	42

LISTA DE FIGURAS

EN EL TEXTO:

Número		Pág.
1.	Fotografía del termómetro, para monitorear la temperatura Del ambiente.....	55
2.	Fotografía de materiales para la preparación de la vacuna.....	55
3.	Fotografía de los Materiales de laboratorio para realizar la Prueba de ELISA.....	56
4.	Fotografía de las vacunas con las 2 Cepas diferentes (La Sota y B1).....	56
5.	Fotografía de la viruta seca utilizado como material de cama para los pollos.....	57
6.	Fotografía de la instalación de las cortinas para Establecer el microclima.....	57
7.	Fotografía de la instalación del área de recepción de los pollitos Bebés.....	58
8.	Fotografía del Grupo A vacunados a los 7 días de edad con La Cepa B1.....	58
9.	Fotografía del Grupo B vacunados a los 7 días de edad con la Cepa La Sota.....	59
10.	Fotografía del Grupo C (Control) sin vacunación.....	59

11. Fotografía de la preparación de agua de bebida con un Neutralizador de Cloro para los 2 grupos a vacunar	60
12. Fotografía de la preparación de la vacuna.....	60
13. Fotografía de la vacunación ocular realizado en los 2 grupos Experimentales.....	61
14. Fotografía de la extracción de muestras de sangre para la obtención de suero.....	61
15. Fotografía de las muestras de suero de los 3 grupos en estudio.....	62
16. Imágenes de procedimiento de la ejecución de la Prueba de ELISA.	66

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos 10 años, la producción de carne de ave se incrementó 3.5% anual en promedio, tasa superior a la alcanzada por las carnes de bovino y cerdo (0.8 y 1.7%, respectivamente). Por consiguiente la avicultura es una de las principales fuentes de obtención de proteínas, así como de recursos económicos en menor tiempo para la población; tal es así que la crianza de pollos parrilleros y de postura ha crecido en importancia, llegándose a mejorar notablemente el índice de conversión alimenticia **(APA, 2013)**.

La prevención y control de la enfermedad de Newcastle se lleva a cabo por medio de la vacunación de las aves con vacunas elaboradas con virus activo (vivo) y virus inactivado (muerto). Las vacunas con virus activo se elaboran con cepas vacunales suaves, tales como los virus tipo Hitchner: Cepa B1, Cepa La Sota. Las vacunas a virus vivo pueden causar reacciones respiratoria adversas, las cuales pueden aumentarse si se aplican en aves susceptibles o infectadas con mycoplasma. Este tipo de vacunas producen un bloqueo celular a nivel de la mucosa respiratoria que constituye la vía natural de entrada del virus. Las vacunas a virus muerto o inactivado generalmente no provocan reacción respiratoria post vacunal. Si la mayor parte de las vacunas a virus vivo pueden ser administradas colectivamente, las vacunas a virus inactivado por lo contrario, deben ser aplicadas individualmente. Esta diferencia se debe al hecho que las vacunas a virus inactivado deben ser aplicadas por vía parenteral, mientras que las vacunas a virus vivo pueden ser administradas por vías diversas, tanto individual (instilación conjuntival, intranasal, pliegue alar o inguinal) como masiva (por aerosol o en el agua de bebida). Como se mencionó anteriormente las vacunas inactivadas requieren ser aplicadas por inyección, y mientras las vacunas adsorbidas en gel de hidróxido de aluminio pueden ser aplicadas con seguridad por vía intramuscular, las vacunas emulsionadas en aceite tienen que ser aplicadas por vía subcutánea

para evitar la formación de abscesos. La vacunación simultánea con virus vivo y virus inactivado tiene por objeto provocar una respuesta inmune local con el primero, así como la producción de anticuerpos sistémicos con el segundo. Los anticuerpos locales protegen contra la implantación de la enfermedad, en tanto que los segundos lo hacen contra la infección generalizada. Se han usado extensamente formalina y betapropiolactona para la inactivación del virus de la enfermedad de Newcastle. El resultado de la inactivación es la ausencia de la multiplicación del antígeno dentro del organismo. Para incrementar la respuesta inmune, las vacunas inactivadas usualmente tiene un adyuvante a base de hidróxido de aluminio o pueden estar en la forma de una emulsión producida por fluidos alantoideos y un aceite mineral. Estos adyuvantes utilizados en las vacunas inactivadas producen una liberación lenta del antígeno que tiene el efecto de provocar múltiples estímulos antigénicos por periodos que llegar a alcanzar varias semanas **(Noguera, 2003)**.

La Enfermedad de Newcastle como otras enfermedades de aves, en nuestro país constituyen un riesgo similar como una bomba de tiempo para la avicultura comercial, pudiendo afectar a los productores avícolas **(Noguera, 2003)**.

Por tal razón se han implementado agresivos programas de vacunación, que han ayudado a disminuir considerablemente brotes de esta enfermedad.

Teniendo en consideración los argumentos expuestos y dada la importancia del uso de vacunas para la prevención de dicha enfermedad, se ha planteado el presente trabajo de investigación cuyo objetivo fue evaluar la eficiencia de la cepa B1 frente la cepa LA SOTA en la prevención de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorde.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

- Justacara (2002), realizó un trabajo en que comparó dos cepas diferentes (La Sota y B1) de vacuna a base de virus vivo, los resultados que obtuvo demostraron que la Cepa La Sota estimula una producción de anticuerpos similares que a la Cepa B1.
- Aguilera y Ortega (1983), realizaron un trabajo en que vacunaron por diversas vías utilizadas con mayor frecuencia, al vacunar con virus inactivado emulsionado en aceite (VIEA) únicamente, por vía subcutánea, obtuvieron altos niveles de anticuerpos que persistieron por varias semanas.
- En otro trabajo, Vega (1975), utilizando virus inactivado emulsionado en aceite por vía subcutánea, encontró que el antígeno mantuvo un estímulo continuo durante 50 días.
- Téllez (1968), realizó un trabajo en que comparó una vacuna en base oleosa con respecto a vacunas a base de virus vivo, vacuna inactivada simple y vacuna inactivada adsorbida en hidróxido de aluminio, los resultados que obtuvo demostraron que la vacuna emulsionada produjo una respuesta inmunológica elevada que perduraba por largo tiempo con respecto a las otras vacunas utilizadas.
- Según Garza (1976), la prolongada permanencia del antígeno viral inactivado que se logra con el adyuvante emulsionado establece una sólida base para lograr un estímulo más prolongado de la vacuna por periodos que llegan a alcanzar varias semanas.

Sin embargo es incapáz de estimular inmunidad en el epitelio respiratorio.

2.2. BASES TEÓRICAS

Tradicionalmente se ha definido a la enfermedad de Newcastle como la enfermedad de mayor importancia que afecta a las aves en todo el mundo, producida por cepas de Paramixovirus aviar tipo 1 cuya patogenicidad varía desde baja (lentogénica), moderada (mesogénica), hasta alta (velogénica). Esta afección vírica de las aves es muy contagiosa y de gran importancia económica. El curso, síntomas y efectos económicos dependen mucho de la virulencia y afinidad orgánica del agente causal, así como también de los anticuerpos que puedan tener las aves al momento del desafío (**Minnesota board of animal health, 2005**).

La Oficina Internacional de Epizootias (OIE), durante el comité de salud y bienestar animal de la Unión Europea en marzo de 1998, propuso una nueva definición de la enfermedad de Newcastle, la cual no ha sido del todo acuñada. Para iniciar determinó que aves domésticas son todas las aves que son alojadas para reproducción, producción de carne y huevos para consumo humano, producción de otros productos comerciales o repoblación de parvadas (**Saninet, 2003**).

La OIE propuso como definición: infección en aves domésticas producida por un Paramixovirus aviar tipo 1 (APMV-1), que posee un índice de patogenicidad intracerebral en pollitos de un día (*Gallusgallus*) (**Saninet, 2003**).

El uso de la palabra infección fue cuestionado ya que algunas especies de aves pueden estar infectadas con el agente virulento para el pollo pero no muestran signos clínicos. Igualmente aves que poseen anticuerpos contra Newcastle pueden estar infectados y excretar el virus sin mostrar sintomatología.

Las formas velogénicas son sin lugar a dudas los tipos de enfermedad que preocupan tanto a los veterinarios de campo, la industria avícola y las autoridades sanitarias de cada país. La forma

velogénica viscerotrópica produce una enfermedad general entre aguda y sobreaguda, con intensa participación intestinal y diarrea, con tasas de mortalidad variables hasta del 100% (forma Doyle). Las cepas velógenicas de carácter neuro y neumotrópicas provocan una neumoencefalitis aguda, con marcados síntomas nerviosos y respiratorios (forma Beach), y mortalidad del 10 - 50% pudiendo llegar a 90 % **(Tizard, 2000)**.

La forma mesogénica no siempre es fácil de definir, principalmente en los países del continente Americano, aunque se la reporta frecuentemente en países Asiáticos, quizás debido al uso de vacunas que contienen cepas mesogénicas en esta parte del mundo. Estas cepas dan lugar a neumoencefalitis de curso suave, y solamente en animales jóvenes motivan una baja mortalidad (forma Beaudette) **(Tizard, 2000)**.

Las formas lentogénicas se presentan frecuentemente en todo el mundo principalmente en la industria del pollo de engorde. La enfermedad se presenta clínicamente inaparente, o bien se observan ligeros síntomas respiratorios (forma Hitchner) **(Tizard, 2000)**.

2.2.1. HISTORIA

La historia de la enfermedad de Newcastle está marcada por lo menos con tres panzootias. Se considera que los primeros brotes de la enfermedad se presentaron en 1926 en Java, Indonesia, y en Newcastle en 1927 en Inglaterra donde es descrita por Doyle. En 1952 Dobons informa de la difusión mundial de esta patología **(Noguera, 2003)**.

El nombre de Newcastle lo acuñó Doyle como una medida temporal, ya que deseaba evitar un nombre descriptivo que pudiera confundirse con otras enfermedades.

La segunda panzootia tuvo lugar en aves en el Medio Oriente a finales del decenio de 1960 y su difusión fue mucho más rápida que en la primera, por lo cual llegó a todos los continentes y casi todos los países alrededor de 1973 **(Noguera, 2003)**.

La tercera se vinculó con enfermedad entérica y neurotrópica principalmente en palomas, la cual se diseminó hacia todo el mundo en palomas silvestre **(Noguera, 2003)**.

Hasta 1970 se consideraba que las palomas resistían de forma natural esta enfermedad. No obstante, a partir de 1980 se describe en numerosos palomares de la mayoría de los países europeos (España, Holanda, Bélgica, Portugal, Reino Unido, etc), una nueva enfermedad, que finalmente acaba reconociéndose como enfermedad de Newcastle **(Noguera, 2003)**.

2.2.2. ETIOLOGÍA

Esta enfermedad es causada por un virus perteneciente a la familia *Paramyxoviridae*, género *Rubulavirus*, que contiene ácido ribonucleico (RNA). Se inactiva a 56°C en 3 horas, y a 60°C en 30 minutos. Sobreviven períodos largos a temperatura ambiente, especialmente en heces. Es infectivo hasta 60 días si se conserva a temperatura de -10 a 2 °C, y si es guardado en congelación de -10 °C dura 1 año ó más **(Minnesota board of animal health, 2005)**.

Se inactiva fácilmente en contacto con desinfectante como formalina, amonio cuaternario, compuestos yodados, alcohol, solventes lípidos, lisol y luz directa del sol. El virus de la enfermedad de Newcastle posee ciertas actividades biológicas, como actividad de neuraminidasa, actividad hemolítica y actividad hemaglutinante **(Minnesota board of animal health, 2005)**.

Existen diversas cepas genéticamente distintas, que se diferencian entre sí por el tiempo que requieren en causar la muerte en embriones de pollo, y por su virulencia y patología que producen en las aves que afectan **(Minnesota board of animal health, 2005)**.

En cuanto a la velocidad de causar la muerte en embriones de pollo, el virus puede ser velogénico (muerte en menos de 48 horas), mesogénico (muerte de 48 a 96 horas), y lentogénico

(mata al embrión de 96 a 120 horas). También se clasifican según órganos o sistemas afectados en viscerotrópicos, neurotrópicos y neumotrópicos (**Minnesota board of animal health, 2005**).

2.2.3. EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad Newcastle es la enfermedad infecciosa más importante que afecta a aves domésticas. Usualmente la fuente de infección son otras aves. Se ha demostrado que afecta por lo menos 236 especies de 27 de los 50 órdenes de aves. Las especies más resistentes parecen ser las acuáticas. Las tasas de morbilidad y la mortalidad varían dependiendo de la especie. Los pollos y gallinas son los más susceptibles a padecer la enfermedad, mientras que los patos y gansos son menos susceptibles. Los psitácidos y otras aves pueden ser portadores (**Noguera, 2003**).

Una forma importante de transmisión en parvadas es a través de aerosoles. Aproximadamente dos días después de la infección y un día antes de la aparición de los signos clínicos, las aves infectadas pueden liberar partículas virales a través de aerosoles. Esto puede ocurrir durante varios días. La cantidad de partículas del virus infectante se va concentrando en el aire del sitio donde las aves se encuentran alojadas manteniendo alta concentración por la turbulencia producida por la actividad normal de la parvada (**Noguera, 2003**).

Los virus que se encuentran a nivel de intestino pueden transmitirse por medio de la ingestión de heces contaminadas, ya sea de manera directa o en alimento o agua contaminados, o por inhalación de pequeñas partículas infectantes producidas a partir de heces secas (**UNAVARS, 2003**).

Los huevos rotos pueden servir como una fuente del virus, al igual que las heces, contaminando el exterior del huevo, así como cadáveres. El virus es liberado durante el período de incubación y en un lapso de 2 meses de convalecencia. Se ha demostrado que algunos psitácidos excretan el virus durante un año en forma intermitente (**UNAVARS, 2003**).

El virus vacunal (vacuna viva) se elimina por el huevo hasta 13 días post inoculación y en las heces 14 a 19 días post-inoculación, siendo la eliminación del virus más prolongada en pavos **(Noguera, 2003)**.

La morbilidad y mortalidad depende de la virulencia de la cepa viral, grado de inmunidad de la parvada y de las condiciones ambientales **(Saninet, 2003)**.

2.2.4. SIGNOS CLÍNICOS

El período de incubación es de 2 a 15 días, pero en promedio se toma de 4 a 6 día **(Noguera, 2003)**.

Las especies de aves, el estado inmunitario, la edad y las condiciones de crianza pueden afectar de manera importante los signos, en tanto que posiblemente la presencia de otros microorganismos exacerba en gran medida incluso las formas más leves de la enfermedad. Como consecuencia, ningún signo puede ser considerado como patognomónico **(Calnek, 1995)**.

❖ Newcastle Velogénico Viscerotrópico

Los signos clínicos que se pueden presentar son boqueo, tos, depresión, inapetencia, caída total o parcial de la postura, huevos fárfaros, con cáscaras frágiles y albúmina líquida, diarrea grisácea líquida, inflamación alrededor de los ojos y cuello **(Calnek, 1995)**.

❖ Newcastle Velogénico Neurotrópico

Se presenta como enfermedad respiratoria repentina, seguida por trastornos nerviosos 1 a 2 días después. Se puede observar alas caídas, patas débiles, tortícolis, depresión, inapetencia, parálisis, caída total o parcial de la postura, huevos fárfaros y frágiles **(Calnek, 1995)**.

❖ **Newcastle Mesogénico**

Se presenta como afección respiratoria que puede ser de ligera a moderada. En general se observa tos, jadeo, así como caída en la producción de huevo, y problemas en la calidad de la cáscara. Puede presentarse mortalidad elevada en aves jóvenes susceptibles **(Calnek, 1995)**.

❖ **Newcastle Lentogénico**

Se puede presentar en aves de todas las edades, en donde la infección es generalmente inaparente. A veces se puede observar ligera dificultad respiratoria, disminución a la producción de huevo, así como deterioro rápido de la calidad del cascarón. Además en pollo de engorde es responsable de pérdidas afectando la ganancia de peso, así como la viabilidad de la parvada **(Calnek, 1995)**.

❖ **Newcastle Asintomático**

Se detecta únicamente por medio de pruebas de laboratorio (aislamiento y serología), y está asociada a virus entéricos **(Calnek, 1995)**.

2.2.5. LESIONES MACROSCÓPICAS

No existen lesiones patognomónicas, pero existen algunas similares orientadas, aunque el diagnóstico final debe de basarse en el aislamiento e identificación viral. Las lesiones que se pueden encontrar son:

- ✓ Edema en tejidos intestinales y peritraqueales, especialmente en la entrada torácica.
- ✓ Congestión, y a veces hemorragia de la mucosa traqueal.
- ✓ Petequias y equimosis de la mucosa del proventrículo, especialmente localizado en las glándulas de la mucosa.

- ✓ Edema, hemorragias, necrosis o ulceración del tejido linfoide en la mucosa de la pared intestinal.
- ✓ Hemorragias o degeneración en ovarios **(Calnek, 1995)**.

2.2.6. HISTOPATOLOGÍA

En la tráquea hay inflamación, edema, necrosis desprendimiento de la mucosa e infiltración linfocítica. Los sacos aéreos pueden presentar edema, infiltración celular heterofílica y mononuclear. A nivel de bursa se puede presentar severa necrosis de linfocitos y células reticulares e infiltraciones de fibrina en los capilares de bazo **(Dustan, 2002)**.

2.2.7. DIAGNÓSTICO

❖ Clínico

Se basa en la anamnesis, sintomatología lesiones macroscópicas a nivel digestivo y respiratorio **(Dustan, 2002)**.

❖ Laboratorio

El diagnóstico definitivo de la enfermedad de Newcastle se hace por medio de aislamiento e identificación del agente infeccioso **(Saninet, 2003)**.

• Identificación Del Agente

La identificación del agente se hace por medio de:

Inoculación en embriones de pollo de 9 – 11 días de edad, seguido por:

- ✓ Determinación de la actividad hemaglutinante
- ✓ Inhibición de la hemaglutinación con antígeno viral específico para la enfermedad de Newcastle **(News & Info, 2003)**.

- **Determinación De La Patogenicidad**

La patogenicidad del virus puede ser determinada por:

- ✓ Velocidad de muerte embrionaria.
- ✓ Índice de patogenicidad intracerebral en pollitos de 1 día de edad.
- ✓ Índice de patogenicidad intravenosa en pollos de 6 semanas.
- ✓ Prueba en placa de cultivo de fibroblastos de embriones **(News & Info, 2003)**.

- **Serología**

Las pruebas serológicas más comunes son:

- ✓ Prueba de inhibición de hemaglutinación.
- ✓ ELISA.
- ✓ Inmunofluorescencia **(Visión veterinaria, 2003)**.

2.2.8. PREVENCIÓN Y CONTROL

De acuerdo con las normas de la OIE un país se considera libre de Newcastle cuando la enfermedad no se ha presentado en el mismo como mínimo en los 3 últimos años. Los países en que se ha llevado a cabo una política sistemática de saneamiento, con o sin vacunaciones, se estimarán limpios de la enfermedad cuando ha transcurrido 6 meses desde la desaparición del último caso. Una zona de un país en la que se ha presentado la afección se vuelve a estimar libre de esta enfermedad si desde la conclusión de las medidas saneamiento y desinfección pasaron como mínimo 21 días o bien, cuando no se han adoptado medidas de saneamiento, 6 meses - desde la curación clínica o la muerte del último animal afectado **(Tizard, 2000)**.

2.2.9. VACUNAS DE VIRUS VIVOS

En general las vacunas vivas contra la enfermedad de Newcastle provienen de cepas de virus lentogénicos y mesogénicos. Entre los diversos tipos de vacunas vivas, las más utilizadas son las que poseen las cepas Hitchner B1 o La Sota. Estas son utilizadas en áreas donde el virus de Newcastle de alta patogenicidad está altamente difundido, por lo que se hace necesario mantener niveles elevados de anticuerpos como acción preventiva **(Tizard, 2000)**.

Entre las **cepas lentogénicos** están:

- ❖ **Cepas F.** Las vacunas de las cepas F tienen la más baja virulencia de las lentogénicas comunes. Son más efectivas cuando una parvada se vacuna individualmente **(Tizard, 2000)**.
- ❖ **Cepa B1.** Es ligeramente más efectiva que la cepa F. Por lo general, se da en el agua de bebida o por el método de aerosol. Puede proporcionarse al día de edad pero después debe ser seguida por una vacuna del tipo La Sota a los 10 ó 14 días de edad **(Tizard, 2000)**.
- ❖ **Cepa La Sota.** Es la más utilizada. El método del aerosol es la vía usual de la administración temprana, la cepa es particularmente adaptable a la primera vacunación o la revacunación, pero se debe tener cuidado porque estas vacunas varían en su virulencia.

También puede aplicarse al agua. Los pollitos pueden ser vacunado entre el día 1 y 4, pero al retrasar la vacunación hasta la segunda o tercer semana incrementa su eficiencia **(Tizard, 2000)**.

Las vacunas mesogénicas pueden producir serios efectos clínicos sí se administran en aves que no han sido previamente inmunizadas.

Entre las **cepas mesogénicas** se encuentran:

- ❖ **Cepa Mukteswar.** Esta cepa es particularmente patógena y debe usarse en aves que fueron vacunadas con lentogénicas **(News & Info, 2003)**.
- ❖ **Cepas Hartfordshire Y Komarov.** Las vacunas preparadas con estas cepas son menos patógenas que la Mukteswar, pudiéndose mezclar con la vacuna viva de viruela. La cepa H puede administrarse por vía subcutánea o intramuscular **(News & Info, 2003)**.
- ❖ **Cepas Roakin.** Son aislamientos que se han atenuado pero todavía muy virulentos. Se administra en el pliegue del ala. No puede aplicarse a pollitos jóvenes que llevan algún grado de inmunidad pasiva, es decir no antes de tres semanas, por lo que es mejor retrasar su uso hasta la octava semana **(News & Info, 2003)**.

2.2.10. VACUNAS INACTIVADAS

Las vacunas preparadas con virus inactivados han sido ampliamente utilizadas por la industria avícola a partir de los primeros años de la década de 1970, cuando el vehículo con base en hidróxido de aluminio fue reemplazado por el oleoso. Aunque la fórmula de la emulsión y el contenido antigénico varían en el producto final de una empresa a otra. Su uso se ha difundido principalmente para aves reproductoras y en ponedoras comerciales **(News & Info, 2003)**.

En muchos países se utilizan vacunas inactivadas para la inmunización de pollos de engorde al día de edad o en el control de la forma velogénica viscerotrópica. Son particularmente útiles especialmente en aves positivas a la infección con Micoplasmas, en las cuales las reacciones post vacunales pueden convertirse en un problema ante la administración de vacunas con virus **(News & Info, 2003)**.

2.2.11. PRUEBA DE ELISA

Se basa en el uso de antígenos o anticuerpos marcados con una enzima, de forma que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática. Al estar uno de los componentes (antígeno o anticuerpo) marcado con una enzima e insolubilizado sobre un soporte (inmunoadsorbente) la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada y, por tanto, será fácilmente revelada mediante la adición de un sustrato específico que al actuar la enzima producirá un color observable a simple vista o cuantificable mediante el uso de un espectrofotómetro o un colorímetro **(Pujol et al, 1991)**.

Los diferentes tipos de ELISA son los que se enumeran a continuación:

a) Anticuerpos marcados:

- ELISA Directo
- ELISA Indirecto
- ELISA sándwich
 - Doble (DAS)
 - Heterólogo (HADAS)

b) Antígeno marcado

- ELISA competitivo

❖ **Elisa Directo.**

Consta de las siguientes etapas:

- Fijación al soporte insoluble (“tapizado”) de antígenos específicos. Lavado para eliminar los antígenos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición de anticuerpos marcados (“conjugados”) con una enzima; si los anticuerpos reaccionan con los antígenos, el complejo quedará solubilizado.

- Lavado para eliminar los anticuerpos marcados que no hayan reaccionado.
- Adición de un sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado.

❖ **Elisa Indirecto**

Consta de las siguientes etapas:

- Fijación al soporte insoluble de antígenos específicos para los anticuerpos objeto de estudio. Lavado para eliminar los antígenos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición del suero problema, de tal forma que sus anticuerpos reaccionarán específicamente con los antígenos fijados al soporte. Lavado para eliminar los anticuerpos marcados que no hayan reaccionado.
- Adición de anti-anticuerpos conjugados con una enzima, los cuales reaccionan con los anticuerpos específicos añadidos en el paso anterior y que se encuentran fijados a los antígenos. Lavado para eliminar los anti-anticuerpos marcados que no hayan reaccionado.
- Adición de un sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado.

❖ **Elisa Sándwich "Das" (Double Antibody Sandwich)**

Consta de las siguientes etapas:

- Fijación al soporte insoluble de anticuerpos específicos del agente patógeno a detectar. Lavado para eliminar los anticuerpos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición de la muestra problema (extracto vegetal, sangre, suero, plasma, etc.), de tal forma que si está presente el agente patógeno de diagnóstico (antígeno), reaccionará

específicamente con los anticuerpos fijados al soporte. Lavado para eliminar los antígenos que no hayan reaccionado y los restos de la muestra no fijados.

- Adición de anticuerpos específicos del antígeno a detectar (deben tener un epítipo diferente de los anticuerpos con los que se han tapizado el soporte) conjugados con una enzima, los cuales reaccionan con los antígenos añadidos con la muestra problema y que se encuentran fijados a los anticuerpos. Lavado para eliminar los anticuerpos marcados que no hayan reaccionado.
- Adición de un substrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado.

❖ **Elisa Sándwich "Hadas"**

Consta de las siguientes etapas:

- Fijación al soporte insoluble de anticuerpos específicos del agente patógeno a detectar. Lavado para eliminar los anticuerpos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición de la muestra problema (extracto vegetal, sangre, suero, plasma, etc.), de tal forma que si está presente el agente patógeno de diagnóstico (antígeno), reaccionará específicamente con los anticuerpos fijados al soporte. Lavado para eliminar los antígenos que no hayan reaccionado y los restos de la muestra no fijados.
- Adición de anticuerpos específicos del antígeno a detectar (deben tener un epítipo diferente de los anticuerpos con los que se han tapizado el soporte), los cuales reaccionan con los antígenos añadidos con la muestra problema y que se encuentran fijados a los anticuerpos. Lavado para eliminar los anticuerpos que no hayan reaccionado.
- Adición de anticuerpos conjugados con una enzima anti-anticuerpos empleados en el paso anterior. Lavado para eliminar los anti-anticuerpos marcados que no hayan reaccionado.

- Adición de un sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado.

❖ **Elisa Competitivo**

Consta de las siguientes etapas:

- Fijación al soporte insoluble de anticuerpos específicos del agente patógeno a detectar. Lavado para eliminar los anticuerpos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición en concentración conocida de una mezcla de antígenos del anticuerpo utilizado en el paso anterior, marcados con una enzima y antígenos desconocidos objeto de estudio. Paralelamente, añadir únicamente antígenos del anticuerpo usado en el paso anterior, marcados con una enzima. Lavar para eliminar los antígenos que no hayan reaccionado.
- Adición de un sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado de ambas pruebas y comparar los resultados. Si las lecturas de ambas pruebas son análogas, el antígeno a estudio no tienen nada que ver con los anticuerpos empleados para tapizar el soporte. Si hay diferencia en las lecturas de ambos pocillos, el antígeno objeto de estudio, está relacionado serológicamente con el anticuerpo empleado para tapizar el soporte y la diferencia de densidad óptica, es proporcional a la concentración del antígeno problema en la muestra.

Todos los tipos de ELISAs descritos se pueden resumir en dos grandes grupos:

- ELISAs para detectar antígenos: ELISAs sándwich.
- ELISAs para detectar anticuerpos: ELISAs indirectos.

❖ Interpretación de los Resultados Serológicos con la prueba de ELISA

Un resultado positivo, (títulos mayores que 396 ul) indican vacunación contra la enfermedad de Newcastle. De igual manera indican que con títulos de anticuerpos superiores a los 1000 ul se logra una protección inmunitaria del ave (Soto et al, 1998).

2.2.12. EFICACIA, EFECTIVIDAD Y EFICIENCIA DE LAS VACUNACIONES

❖ Eficacia

Se conoce como eficacia de una vacuna a los resultados o beneficios de salud proporcionados a los individuos cuando esa vacuna es aplicada en condiciones ideales. La evaluación de la eficacia protectora debe realizarse mediante ensayos clínicos aleatorizados.

La **eficacia** de una vacuna está en función de su inmunogenicidad: capacidad de generar el tipo apropiado de respuesta inmunitaria (humoral, celular o ambas), del período de duración de la protección conferida, en el lugar adecuado (torrente sanguíneo, mucosas) y frente al antígeno adecuado (antígenos inmunizantes).

❖ Efectividad

Se considera **efectividad** de una vacuna a los resultados o beneficios de salud proporcionados por un programa de vacunaciones en la población objeto, cuando las vacunas son administradas en las condiciones reales o habituales de la práctica diaria asistencial o de desarrollo de los programas.

Una buena eficacia no siempre implica una buena efectividad. La efectividad depende de factores como la aceptación y accesibilidad de la población a la vacuna, la pauta correcta de administración (dosis, vía, lugar, técnica), la conservación y manipulación adecuada, etc.

Solamente cuando se ha demostrado la eficacia, tiene sentido la evaluación de la efectividad de una vacuna mediante un ensayo comunitario aleatorizado (o no aleatorizado, como alternativa). La realidad es que por motivos éticos y prácticos, la evaluación experimental de la efectividad de la vacunación en la población rara vez se realiza. Una vez registrada, en Sanidad, autorizada y comercializada, se evalúa la efectividad de la vacuna mediante estudios observacionales (cohortes, caso-control), estudio de las tasas de ataque en brotes epidémicos y comparaciones de tasas de ataque secundario en el ámbito familiar.

❖ **Eficiencia**

Relación entre la efectividad vacunal y los recursos movilizados para el desarrollo del programa. La **eficiencia** está muy influida por el precio de la vacuna y por la incidencia de la enfermedad en los diferentes grupos de población. Sólo si se ha demostrado la efectividad del programa se debe evaluar su eficiencia mediante los siguientes estudios:

- **Análisis coste - efectividad.**

Los costes se valoran en términos monetarios (costes de la vacunación y costes del tratamiento de los efectos secundarios de la vacunación), y las consecuencias deseables del programa de vacunación en efectos de salud (años de vida de calidad ganados, infecciones evitadas, muertes evitadas, años de vida ajustados por calidad ganados, días de morbilidad o invalidez evitados, etc).

Permite elegir el programa más eficiente, entre varios alternativos, con un objetivo común (¿pueden obtenerse los mismos resultados con otro programa menos costoso?), o entre varias intervenciones alternativas dentro de un programa con un objetivo definido. No sirve para comparar programas que tienen objetivos diferentes.

- **Análisis coste - beneficio.**

Los costes (del programa de vacunaciones: coste de la vacunación + coste de los efectos secundarios de la vacunación) y los beneficios (costes directos e indirectos de la enfermedad sin el programa de vacunaciones – costes directos e indirectos de la enfermedad con el programa de vacunaciones) se valoran en términos monetarios. En línea: (www.vacunas.net/guia/capitulo2.htm, 2002).

2.3. MARCO SITUACIONAL.

El Perú figura entre los 20 principales productores avícolas del mundo, superando a países como Venezuela, Colombia y Australia (APA, 2013).

En los últimos 20 años, la producción del sector avícola ha crecido significativamente, pasando de 246.000 a 1.171 millones de toneladas métricas al año (Vera, 2013).

Cuadro 1. Población de aves de corral según Provincias de acuerdo al último censo realizado (2012) por la región de Huánuco.

Provincia	2012	Provincia	2012
Huánuco	182568	Marañón	25672
Ambo	51098	Pachitea	51611
Dos de Mayo	11370	Puerto Inca	136517
Huacaybamba	23345	Lauricocha	40206
Huamalíes	83241	Yarowilca	126479
Leoncio Prado	143587		

Fuente: INEI, 2012

❖ Análisis de la situación actual sobre Newcastle en el Perú

En el mes julio de 2014, la presentación de focos de enfermedades de los animales terrestres en diferentes especies, corresponden a cuatro (04) enfermedades: Diarrea Epidémica Porcina (01), Brucelosis Bovina (03), **Newcastle (02)** y Rabia (14).

Cuadro 2. Focos de enfermedades reportados en julio de 2014 (comparativo año 2013).

Enfermedad	jul-13	jul-14
EV Tipo Indiana	1	0
Gastroenteritis	1	0
Peste Porcina Clásica	5	0
Diarrea Epidémica Porcina	0	1
Enfermedad de Newcastle	0	2
Brucelosis Bovina	0	3
Rabia	17	14
Total	24	20

- SENASA inició vacunación de aves de traspatio contra enfermedad de Newcastle, En Arequipa, Moquegua en el mes de Abril del 2015.

El SENASA brinda vacunación contra Newcastle y capacita a todos los criadores avícolas sobre la importancia de la enfermedad, medidas de prevención y aplicación de buenas prácticas de crianza, a fin de prevenir su ocurrencia y diseminación. En Línea: (http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna, 2014).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad de Producción de Animales Menores (galpón de aves) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán ubicado en Cayhuayna alta, Distrito de PillcoMarka, Departamento de Huánuco en los meses de setiembre y octubre.

3.2. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: PillcoMarka
Lugar	: Cayhuayna alta
Clima	: Templado cálido
Latitud sur	: 09° 54' 28''
Longitud oeste	: 75° 14' 24''
Temperatura	: 17 a 25 °C (variación anual)
Precipitación anual	: 500 a 1200/año

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2014).

3.3. MATERIALES

3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Línea de pollo de engorde de un día de edad: La línea Cobb 500, se evaluaron 150 aves entre macho y hembra, vacunas con (Cepa B1 y La Sota) y suero.

3.3.2. MATERIALES DE CAMPO

- Tubos de ensayo
- Agujas 20x 1 1/2
- Viales
- Guantes quirúrgico
- Mameluco
- Botas
- Termómetro
- Kitt de cloro
- Equipo de crianza: comederos tipo bandeja, bebederos tipos tonguitos y lineales, cortinas, separadores, cama de viruta, balones de gas, lámparas calefactores.
- Lapiceros
- Folder de madera
- Cámara fotográfica digital.
- Formatos para la evaluación de los parámetros a medir (fig.1 y 2).

3.3.3. MATERIALES DE LABORATORIO

❖ MATERIALES

Marcadores, micropipetas multicanales (12 canales) 20 – 300 ul, micropipetas monocanal 0.5 – 10 ul, tynner, tubos individuales para pre dilución (micro placas), tips de 30 – 300 ul, tips de 0.1 – 10 ul y placas, Gradillas, lentes, guantes, mascarillas, gorro, guardapolvo, papel toalla, registro de trabajo, lapicero, cinta maskin, bandejas y tijeras (fig. 3).

❖ EQUIPOS

Termo hidrómetros, Vortex (homogenizar la muestra), Lavador de placas, Lector de placas y PC (escritorio), Refrigeradoras, Ultra congeladora (-20 a -70).

3.3.4. INSUMOS

- Alimento balanceado
- Vitaminas
- Desinfectantes (fig. 4).

3.4. METODOLOGÍA

❖ Nivel y tipo de investigación:

Aplicada experimental

❖ Población y distribución de las aves

Se evaluó la inmunoprotección con la vacunación vía ocular conferida por dos cepas diferentes en pollos de engorde, contra la enfermedad de Newcastle, lo cual se realizó con 150 aves de un día de edad, distribuidas en 2 grupos experimentales y un grupo control de 50 aves cada uno, los cuales fueron criados juntos los primeros 6 días. Los pollos recibieron el mismo tipo de alimento y agua ad libitum.

❖ Tratamientos

El grupo A se vacunó con la cepa B1 vía ocular a los 7 días de edad, el grupo B se vacunó con la cepa LA SOTA vía ocular a los 7 días de edad y el grupo C no se vacunó ya que es el grupo control.

El grupo A se revacunó con la cepa B1 vía ocular a los 20 días de edad, el grupo B se revacunó con la cepa LA SOTA vía ocular a los 20 días de edad y el grupo C no se revacunó ya que es el grupo control.

Cuadro 2. Distribución de los Grupos Experimentales, Control y aplicación de la vacuna.

ESPECIFICACIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPOS EXPERIMENTALES	
		1	2
Nº de pollos	50	50	50
Tipo de la cepa vacunal (día 7)	-----	B1	La Sota
Tipo de la cepa vacunal (día 20)	-----	B1	La Sota

❖ Muestra

Para la obtención del tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula:

Tamaño de muestra:

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

Donde las constantes son:

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 0.05$$

N = población total.

Reemplazando datos:

$$n = 108$$

Muestra corregida:

$$n' = \frac{n \times N}{n + N}$$

$$n' = 63$$

El tamaño de muestra es de 63 aves (mediante la fórmula), dividido en 3 grupos; 21 por grupo, dividido en 2 evaluaciones.

Cuadro 3. Distribución de las muestras de suero de los Grupos Experimentales y Control.

ESPECIFICACIÓN	GRUPO CONTROL	GRUPOS EXPERIMENTALES	
		1	2
Nº de muestras post vacunación (día 19)	11	11	11
Nº de muestras post vacunación (día 32)	11	11	11

Se extrajeron suero de 11 aves por grupo escogidos al azar, en 2 periodos de estudio:

- a). A los 12 días pos vacunación (19 días de edad).
- b). A los 12 días pos revacunación (32 días de edad).

Para medir los títulos de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle la muestra fue procesada en el laboratorio de patología aviar de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) - LIMA, empleando la prueba de ELISA INDIRECTA.

❖ Diseño Experimental

Para encontrar la diferencia significativa se utilizó el ANOVA empleando el Diseño Completamente al Azar (DCA), para la comparación de los promedios se utilizará la prueba de Tukey ($P < 0,05$). El modelo matemático aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde.

Y_{ij} = Variable respuesta debido al efecto del i -ésimo tratamiento

U = Media general

T_i = Efecto del i -ésimo de la vacuna

E_{ij} = Error experimental

3.5. VARIABLES EVALUADAS

❖ Variable independiente

- Uso de la vacuna contra Newcastle

❖ Variable dependiente

- Titulación de anticuerpos.

Como datos complementarios: incremento de peso promedio y mortalidad.

3.6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

3.6.1. TITULACIÓN DE ANTICUERPOS

La eficiencia de las Cepas evaluadas se midió en cantidad de títulos de anticuerpos (ul), mediante la respuesta inmunológica humoral para lo cual se procesó las muestras de suero en 2 evaluaciones diferentes mediante la prueba de Elisa.

- a). A los 12 días pos vacunación (19 días de edad).
- b). A los 12 días pos revacunación (32 días de edad).

3.6.2. PESOS

Se tomó el peso de los pollos de cada uno de los tratamientos y control semanalmente con una balanza y se los registró en gramos (cuadro 9, 10 y 11).

3.6.3. POCENTAJE DE MORTALIDAD

Es la cantidad de aves que se murieron en el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas (cuadro 18, 19 y 20), la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%M)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aves muertas}}{\text{N}^{\circ} \text{ aves totales}} \times 100$$

3.7. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.7.1. DESINFECCIÓN DEL GALPÓN Y EQUIPOS

Se limpió todas las superficies eliminando partículas gruesas de tierra del galpón utilizando una escoba, luego se procedió al tendido de material de cama, posteriormente se procedió a la desinfección del área del galpón a utilizar (15 m²), con la solución desinfectante de creso en dilución de 1ml/Lt de agua, el cual se aplicó en todas las estructuras de la construcción con una bomba de mochila agregando 20 ml /20 litros de agua. De la misma forma se aplicó en comederos y bebederos (fig. 5).

3.7.2. ÁREA DE RECEPCIÓN

Una vez que el galpón estuvo limpio y desinfectado se armaron con nordex el corral con el área específico para la cantidad de pollitos a recibir, luego se colocó el papel kraff y las criadoras en forma simétrica con respecto al área de recepción, luego se procedió a la instalación de bebederos y comederos. Luego se colocaron las cortinas en las paredes laterales de los nordex

para crear un microclima, para evitar que el calor se escape y se mantenga una temperatura de 32°C – 28°C en la primera semana de vida. La ventilación se efectuó abriendo las cortinas internas superiores y laterales permitiendo la entrada de aire que estaba dentro del galpón, evitándose corriente de aire frío (fig. 6 y 7).

Las aves fueron criados juntos los primeros 6 días de edad, luego se armaron los 2 corrales experimentales y un corral para el grupo control, cada uno con sus comederos y bebederos (fig. 8, 9 y 10).

3.7.3. VACUNACIÓN

Tres días antes de la vacunación se cortó la medicación con vitaminas y antibióticos, para evitar un posible bloqueo de los virus y así obtener una mayor titulación.

El día de vacunación (día 7 y 20) se suministró agua a los 2 grupos experimentales con un neutralizador de cloro (Cevamune), para evitar bloquear a los virus de la vacuna y así obtener una mayor titulación de anticuerpos (fig. 11).

La preparación de la vacuna consistió en romper el vacío del frasco mediante la inoculación de 10 ml del disolvente, agitando suavemente hasta la completa suspensión del liofilizado. Luego se mezcló el suspendido con el resto del disolvente, se administró una gota de vacuna (0,03 ml) por ave, en el ojo, mediante un gotero estandarizado (30 ml para 1 000 dosis) (fig. 12).

El grupo A se vacunó con la cepa B1 vía ocular a los 7 días de edad, el grupo B se vacunó con la cepa LA SOTA vía ocular a los 7 días de edad y el grupo C no se vacunó ya que es el grupo control.

El grupo A se revacunó con la cepa B1 vía ocular a los 20 días de edad, el grupo B se revacunó con la cepa LA SOTA vía ocular a los 20 días de edad y el grupo C no se revacunó ya que es el grupo control (fig. 13).

3.7.4 EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE

- Se tomó 11 aves al azar de cada uno de los 3 grupos (2 experimentales y 1 grupo control)
- Se capturó al ave y se expuso el ala, para una adecuada visualización de la vena Braquial y limpieza del área.
- Se realizó la punción en la parte media de la vena, con aguja de 20 G X 1 ½ ''.
- Se permitió que la sangre fluya a través de la aguja y con la otra mano se colocó el tubo de ensayo, permitiendo el llenado.
- Se llenó aproximadamente de 3 a 4 ml.
- Se inclinó a unos 45 ° permitiendo así que se forme el coagulo.
- Se esperó por 10 minutos aproximadamente para la formación del coagulo.
- Luego de este tiempo se trasladó a un ambiente fresco para que se libere el suero (tubo sin anticoagulante), esta liberación se produce en 3 horas aprox.
- El suero obtenido de los tubos de ensayo, se pasó a los viales.
- El volumen de suero adquirido fue de 0.5 – 0.8 ml. Por cada muestra.
- Estos fueron congelados y enviados al laboratorio en cadena de frío (fig. 14 y 15).

3.7.5 PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA (prueba de ELISA)

La temperatura del ambiente donde se va a realizar el procesamiento de la muestra debe ser de 18 – 26 °C.

❖ Preparación de la muestra

Se diluyó las muestras 1:500 con el diluyente de las muestra antes de efectuar la prueba (por ejemplo, diluir 1ul de la muestra con 500 ul de diluyente). No se diluye los controles.

Se cambió las puntas de las pipetas cada vez que se tomó una muestra, se mezcló bien las muestras antes de añadir las a la placa tapizada con antígeno de NVD.

❖ Procedimiento de la muestra

- a) Se obtuvo la placa (o placas) tapizada con antígeno y se anotó la posición de las muestras.
- b) Se dispensó 100 ul de control negativo (CN) NO DILUIDO en pocillos por duplicado.
- c) Se dispensó 100 ul de control positivo (CP) NO DILUIDO en pocillos por duplicado.
- d) Se dispensó 100 ul de muestra DILUIDA en los pocillos correspondientes.
- e) Se incubó durante 30 minutos (+ o - 2 min.) a 18 - 26 °C.
- f) Se Eliminó el contenido líquido de cada pocillo y se lavó cada pocillo con aproximadamente 350 ul de agua destilada o desionizada 3 - 5 veces. Se evitó que las placas se sequen entre los lavados y antes de añadir el reactivo siguiente. Después del lavado final, se eliminó el fluido de lavado residual de cada placa golpeándola sobre material absorbente.
- g) Se dispensó 100 ul de conjugado a cada pocillo correspondiente.
- h) Se incubó durante 30 minutos (+ o - 2 min.) a 18 - 26 °C.
- i) Se Eliminó el contenido líquido de cada pocillo y se lavó cada pocillo con aproximadamente 350 ul de agua destilada o desionizada 3 - 5 veces. Se evitó que las placas se sequen entre los lavados y antes de añadir el reactivo siguiente. Después del lavado final, se eliminó el fluido de lavado residual de cada placa golpeándola sobre material absorbente.
- j) Se dispensó 100 ul de sustrato TMB en cada pocillo correspondiente.

- k) Se incubó durante 15 minutos (+ o - 2 min.) a 18 - 26 °C.
- l) Se dispensó 100 μ l de la solución de frenado en cada pocillo.
- m) Medir y anotar los valores de adsorbancia a 650 nm, A (650) (fig. 16).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Concluido el estudio los datos obtenidos se presentan reportando la respuesta inmunológica humoral, y como datos complementarios ganancia de peso semanal y la mortalidad.

4. 1. RESPUESTA INMUNOLOGICA HUMORAL

Títulos de anticuerpos obtenidos mediante la Prueba de Elisa.

Cuadro 4. Título de anticuerpos (*ul*) obtenidos a los 12 días pos vacunación, 19 días de edad.

N° de muestras	A: Cepa B1	B: Cepa La Sota	C: Control
1	729	876	639
2	1800	1615	565
3	1450	1045	830
4	999	688	508
5	1025	994	237
6	1999	1700	773
7	1600	2021	459
8	2027	1555	605
9	1665	1300	523
10	1780	1990	91
11	885	788	205
AMN	1451^a	1325^a	494^b
CV	22.7	25.5	37.9
Mínimo	729	688	91
Máximo	2027	2021	830

* Letras iguales: no existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$)

AMN: Títulos promedios

CV: Coeficiente de variación.

En la cuadro 4 se muestran los títulos de anticuerpos determinados contra la enfermedad de Newcastle obtenidos mediante la Prueba de Eliza Indirecta realizado en el Laboratorio de Patología Aviar SENASA – LIMA, en los cuales se refleja la efectividad de la vacuna en los Grupos A y B, con una titulación de anticuerpos similares, sin embargo en comparación con el Grupo Control existe diferencia significativa ($P \geq 0,05$). Numéricamente los Títulos más altos lo presentaron los pollos del grupo A (Cepa: B1) con una media de 1451, frente a los pollos del grupo B (Cepa La Sota) con 1325 Y el grupo C (Control) con 494.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo utilizando la Cepa B1 y la Cepa La Sota en pollos vacunados a los 7 días de edad y evaluados a los 12 días pos vacunación, no se encontró diferencia significativa realizando la Prueba de Tukey; lo que coincide con los resultados efectuados por **Justacara (2002)**, quien afirma que la Cepa La Sota estimula una producción de anticuerpos similar que la Cepa B1, no existiendo diferencia significativa ($P \leq 0,05$).

Cuadro 5. Título de anticuerpos (ul) obtenidos a los 12 días pos revacunación, 32 días de edad.

N° de muestras	A: Cepa B1	B: Cepa La Sota	C: Control
1	3800	3380	93
2	5777	4025	172
3	3980	2800	111
4	4093	3778	198
5	2555	4045	97
6	5600	2998	162
7	4025	5015	127
8	2200	3070	89
9	3775	2128	63
10	3999	3991	136
11	5080	4026	180
AMN	4080^a	3568^a	130^b
CV	22.3	20.53	26.3
Mínimo	2200	2128	63
Máximo	5777	5021	198

* Letras iguales: no existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

AMN: Títulos promedios

CV: Coeficiente de variación

En el cuadro 5 se encuentran los títulos de anticuerpos obtenidos a los 12 días pos revacunación con la misma cepa (La B1 y La Sota) a los dos grupos experimentales; con una titulación de anticuerpos similares, sin embargo en comparación con el Grupo Control existe diferencia significativa ($P \geq 0,05$). Numéricamente los Títulos más altos lo presentaron los pollos del grupo A (Cepa: B1) con una media de 4080, frente a los pollos del grupo B (Cepa La Sota) con 3568 Y el grupo C (Control) con 130.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo utilizando la Cepa B1 y la Cepa La Sota en pollos revacunados a los 20 días de edad y evaluados a los 12 días pos vacunación, no se encontró diferencia significativa realizando la Prueba de Tukey; lo que coincide con los resultados

efectuados por **Justacara (2002)**, quien afirma que la Cepa La Sota estimula una producción de anticuerpos similar que la Cepa B1, no existiendo diferencia significativa ($P \leq 0,05$).

Cuadro 6. Título de anticuerpos (ul) obtenidos en la 1ra. Y 2da. Evaluación, (A y B grupos experimentales y C grupo control).

N° de muestras	A: B1		B: La Sota		C: Control	
	1ra Eval.	2da Eval.	1ra Eval.	2da Eval.	1ra Eval.	2da Eval.
1	729	3800	876	3380	639	93
2	1800	5777	1615	4025	565	172
3	1450	3980	1045	2800	830	111
4	999	4093	688	3778	508	198
5	1025	2555	994	4045	237	97
6	1999	5600	1700	2998	773	162
7	1600	4025	2021	5015	459	127
8	2027	2200	1555	3070	605	89
9	1665	3775	1300	2128	523	63
10	1780	3999	1990	3991	91	136
11	885	5080	788	4026	205	180
AMN	1451^a	4080^a	1325^a	3568^a	494^b	130^b
CV	22.7	22.3	25.5	20.53	37.9	26.3
Mínimo	729	2200	688	2128	91	63
Máximo	2027	5777	2021	5021	830	198

1ra. Evaluación: Letras iguales: no existe diferencia significativa.

2da. Evaluación: Letras diferentes: existe diferencia significativa.

AMN: Títulos promedios

CV: Coeficiente de variación

Nuestros resultados nos indican que las dos cepas vacunales (La Cepa B1 y La Sota), confieren una producción de anticuerpos similares, pero no en comparación con el grupo control, observándose que existe diferencia significativa ($P \geq 0,05$) de titulación de las cepas vacunales con el grupo control, tanto en la primera vacunación como en la revacunación.

Los niveles de anticuerpos obtenidos tanto en el Grupo A y B, se ajustan a lo reportado por **Tizard (2000)**, quien menciona que a la primera vacunación se muestran títulos no muy altos y duraderos.

Los niveles de anticuerpos obtenidos en la revacunación tanto en el Grupo A y B, se ajustan a lo reportado por **Tizard (2000)**, quien menciona que a la segunda vacunación se muestran títulos de anticuerpos altos y duraderos, ya que hay una memoria inmunológica para reconocer el antígeno y Mayor producción de anticuerpos.

Los niveles de anticuerpos obtenidos en el Grupo Control en el segundo estudio son relativamente bajos con relación al primer estudio, estos resultados se ajustan a lo mencionado por **Tizard (2000)**, quien afirma que los anticuerpos maternos disminuyen a la mitad cada 5 a 7 días, según avanza la edad del ave.

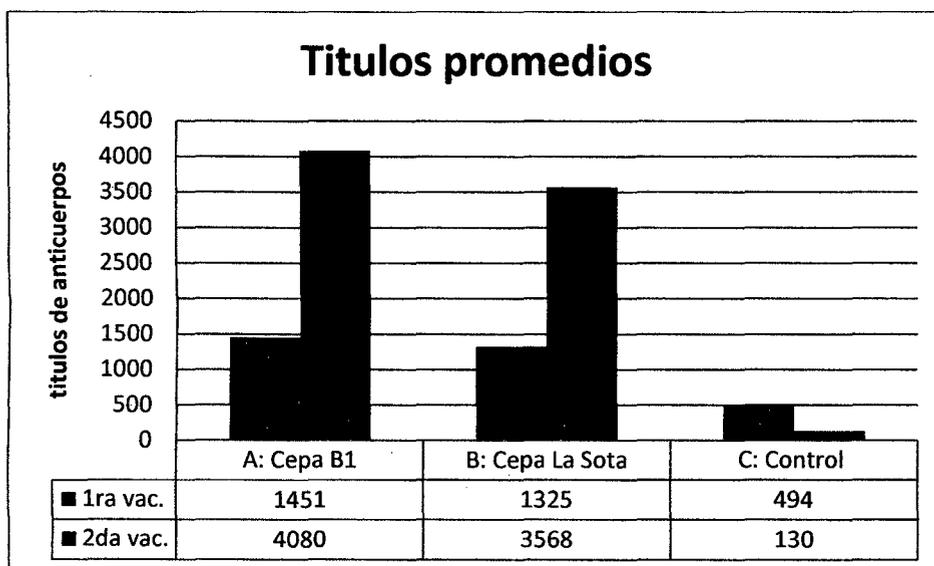


Grafico 1. Títulos promedios de la vacunación y revacunación con la Cepa B1 y La Sota.

4.2. INCREMENTO SEMANAL DE PESO

El cuadro 7 contiene el incremento de peso promedio en gramos de los pollos, obtenidos por cada semana.

Cuadro 7. Promedio de peso semanal (g) de los dos grupos experimentales y grupo control.

SEMANA	DIA	GRUPO CONTROL	TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES	
			A: Cepa B1	B: La Sota
1	7	107.33	111.66	110.83
2	14	279.5	299.33	283.33
3	21	627.16	684.16	650.66
4	28	1002.83	1051.33	1037.3
5	35	1798.33 ^a	1845.83 ^a	1812.5 ^a

* Letras iguales: no existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

El análisis reveló que los dos grupos experimentales en comparación con el grupo control tuvieron un comportamiento similar durante la última semana de experimento, observándose que no existe diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con respecto al incremento de peso entre los grupos experimentales y grupo control. Donde el mayor incremento de peso numéricamente lo presentaron los pollos del grupo A (Cepa: B1) con una media de 1845, 83 gr. Frente a los pollos del grupo B (Cepa La Sota) con 1812 gr. Y el grupo C (Control) con 1688.83 gr.

Estos resultados se ajustan a lo reportado por la (**Revista Científica, 2004**), donde no encontró diferencia significativa ($p \leq 0,05$) en el incremento de peso del grupo Control con relación a los grupos vacunados contra la Enfermedad de Newcastle

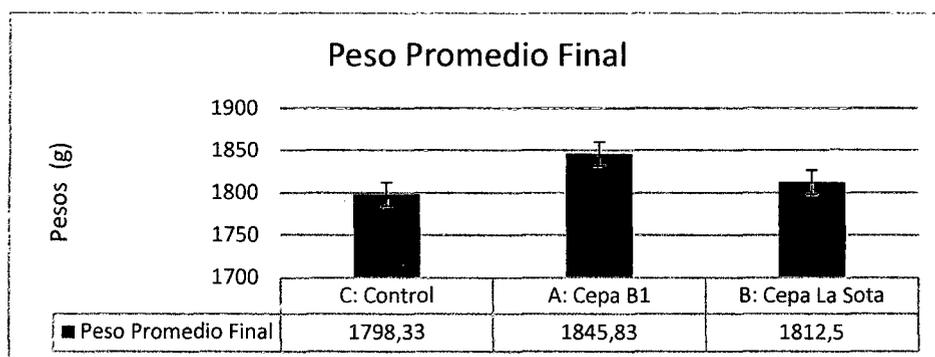


Gráfico 2. Peso promedio final de los pollos de los grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.

4.5. GANANCIA DE PESO FINAL POR GRUPO

El cuadro 8 muestra la ganancia de peso vivo promedio por grupo obtenido al final de estudio.

Cuadro 8. Ganancia de peso promedio (g) del grupo A (Cepa: B1), grupo B (Cepa La Sota) y el grupo C (Control) durante los 35 días de estudio.

DESCRIPCION	GRUPO CONTROL	TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES	
		A: Cepa B1	B: Cepa La Sota
Peso Inicial (gr.)	38.33	38.33	38.33
Peso Final (gr.)	1798.33	1845.83	1812.5
TOTAL gr.	1760^a	1807.5^a	1774.17^a

* Letras iguales: no existe diferencia significativa ($p \leq 0.05$).

En el cuadro 8 se puede observar que hay una ganancia de pesos similares entre los dos grupos experimentales; Grupo A (Cepa B1) y Grupo B (Cepa La Sota), y el Grupo C (Control) durante los 35 días de experimento. Numéricamente la mayor ganancia de peso total se obtuvo con el grupo A (Cepa B1) con 1807.5 gr., seguido del grupo B (Cepa La Sota) con 1774.17 gr., y el Grupo C (Control) con 1760 gr.

Estos resultados se ajustan a lo reportado por la (Revista Científica, 2004), donde no encontró diferencia significativa ($p \leq 0,05$) en la ganancia de peso del grupo Control con relación a los grupos vacunados contra la Enfermedad de Newcastle.

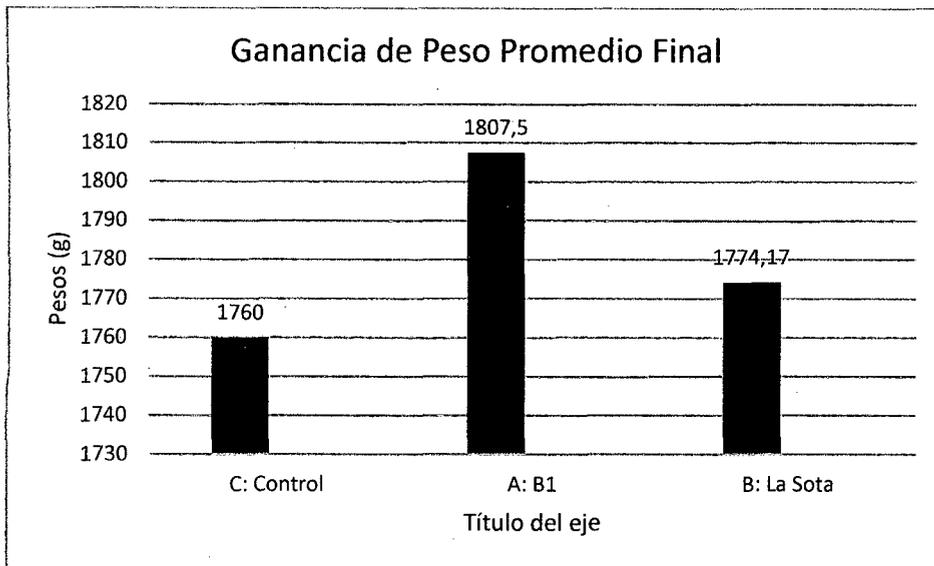


Grafico 3. Ganancia de pesos promedios final de los pollos de los grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.

4.5. MORTALIDAD POR GRUPO

El cuadro 9 muestra el porcentaje de mortalidad ocurrida por grupo durante los 35 días de experimento.

Cuadro 9. Porcentaje de mortalidad de los 2 grupos experimentales y grupo control a los 35 Días de estudio.

Grupo	N° aves iniciadas	N° aves muertas	Mortalidad (%)
A: B1	50	1	0.66
B: La Sota	50	2	1.33
C: Control	50	2	1.33
TOTAL	150	5	3.32

El análisis mostró que los dos grupos experimentales y el grupo control tuvieron un comportamiento similar transcurrido los 35 días no existiendo diferencias significativas ($p > 0,05$).

Pero numéricamente el porcentaje más alto lo obtuvo el grupo control, considerándose que la mortalidad fue de tipo accidental, mas no de tipo infeccioso.

Estos resultados se ajustan a lo reportado por la **(Revista Científica, 2004)**, donde no encontró diferencia significativa ($p \leq 0,05$) en la Mortalidad del grupo Control con relación a los grupos vacunados contra la Enfermedad de Newcastle.

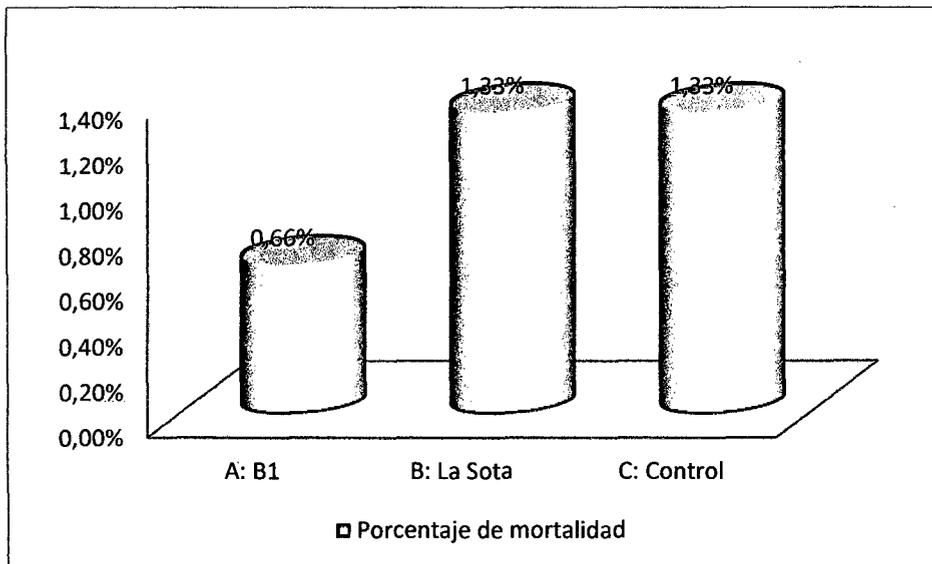


Grafico 4. Porcentaje de mortalidad de los dos grupos experimentales y grupo control a los 35 días de edad.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Las dos Cepas Vacunales fueron eficientes en la prevención de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorde.
2. La Cepa B1 fue eficiente en la prevención de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorde.
3. La Cepa La Sota fue eficiente en la prevención de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorde.
4. Los dos grupos vacunados presentaron una titulación de anticuerpos similares tanto en la primera como en la segunda vacunación.
5. Con la revacunación realizada al día 20, se logró una mejor inmunoprotección reflejándose en una titulación de anticuerpos altos en los dos grupos vacunados.
6. Los parámetros productivos: incremento de peso, ganancia de peso y mortalidad, evaluados como datos complementarios, no difieren de los grupos vacunados con relación al grupo control.

VI. RECOMENDACIONES

- Dado que la Enfermedad de Newcastle, en nuestro país constituye un riesgo similar como una bomba de tiempo para la avicultura comercial, pudiendo afectar a los productores avícolas, se recomienda realizar buenos programas de vacunación.
- Utilizar vacunas de laboratorios reconocidos, que garanticen una vacuna de calidad.
- Realizar una evaluación de la respuesta serológica y el grado de protección conferido por cada uno de las Cepas Vacunales estudiados, mediante la implementación de un desafío experimental con una cepa velogénica viscerotrópica de ENC.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ACCESOPPLUS. IICA** (Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola). 2004. Hechos relevantes sobre la Influenza Aviar (IA) H5N1.
- AGUILERA, R.M., ORTEGA, S.T.** (1983) Titulación de anticuerpos y su duración contra La enfermedad de Newcastle en pollos de engorda vacunados por diversas vías utilizadas en México. *Avirama* 3:4-35.
- APA (ASOCIACIÓN PERUANA DE AVICULTURA).** 2013. Publicada 18 de junio. Lima, Perú.
- BERRÍOS E. P.** 2004. Influenza aviar asiática. Monografías electrónicas de patología Veterinaria.
- BROCK, TD.** 1998. Biología de los Microorganismos. Trad. Mg Fernández y otros. Madrid, ES, Prentice-Hall Internacional. 1000 p.
- CALNEK, BW.** 1995. Enfermedades de las Aves. México, El Manual Moderno. 1147 p.
- CORTEZ S.** 1970. Estudio retrospectivo de las principales enfermedades Diagnosticadas En el Laboratorio de Patología Aviar durante 1956-1969. Tesis de Bachiller. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria, Univ. Nacional Mayor de San Marcos.
- DUSTAN C, F.** 2002. Protegiendo a las aves (silvestres) de jaula y de aviarios contra la enfermedad de newcastle tipo exótica.
- GARZA, R.J.** (1976) Aspectos inmunológicos de la Enfermedad de Newcastle. *Vet. Mex., UNAM*, Vol. VII No2.
- INFLUENZA AVIAR. S.F.** Servicio de ganadería - Negociado de Epizootiología. 17 p. (Folleto de presentación, en Power Point. Supeditado a la Corona Real).

- JUSTACARA, I.** 2002. Evaluación de la protección conferida por la vacuna contra la Newcastle cepa la sota y B1 en pollos de engorde utilizando tres Programas. Tesis Mag. Sc. Maracay – Venezuela.
- MINESSOTA BOARD OF ANIMAL HEALTH, 2005** (Consejo de Minessota para la Salud Animal). s.f.
- NEWS & INFO.** 2003. Enfermedad exótica de Newcastle.
- NOGUERA, C.** 2003. La enfermedad de Newcastle: síntomas y lesiones.
- OIE (Organismo Mundial de Sanidad Animal).** 2002 (a). Enfermedad de Newcastle.
- PUJOL, P., DURÁN, D., FERNÁNDEZ, F., HERNANDO, A.** Estudios clínicos y laboratoriales de una cepa de la enfermedad de Gumboro IBD aislada en Baleares, 1991.
- REVISTA CIENTÍFICA, FCV-LUZ / VOL. XIV, Nº 4, 331 - 337, 2004.** Evaluación de dos planes de vacunación contra la enfermedad de newcastle en pollos de engorde de la línea ross criados bajo condiciones de campo - parámetros productivos y reacción postvacunal. Zulia, - venezuela.
- SANINET. IICA.** 2003. Enfermedad de Newcastle velogénico viscerotrópico.
- SENASA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos).** 2003. Influenza aviar Altamente patógena . Plan Nacional de Sanidad Avícola. Manual de procedimientos.
- SOTO, P.E., MURILLO, M Y MARTÍNEZ, J.L.** Criterios Utilizados en la Interpretación de los Resultados de Pruebas Serológicas en las Aves. 7º Jornada Médico Avícola. FMVZUNAM. 1998.
- TELLEZ, G.A.** (1968). Experiencias con la vacuna Newcastle inactivada y emulsionada en aceite. Bol. Tec. Div. Vet., Lab. Pfizer, S.A., México.
- TIZARD, I.** 2000. Inmunología Veterinaria. 6 ed. México, McGraw Hill / Interamericana.
- UNAVARS,** 2003. Directrices regionales para la elaboración de análisis. Influenza aviar Altamente patógena (Peste aviar). Enfermedad de Newcastle.

VIAMONTES, O. 2003. Estrategia de inmunización contra la enfermedad de Newcastle. Consultado 22 sep. 2005. Revista cubana de Ciencia Avícola.

VINDEVOGEL, H; DUCHATEL, P. 1985. Paramixovirosis: Para el entendimiento de la paramixovirosis de las palomas.

VISIÓN VETERINARIA. 2003. ABC de la enfermedad de Newcastle.

VEGA, M.A. (1975) Estudio comparativo de varios programas de vacunación contra la enfermedad de Newcastle. Valoración de la inmunidad obtenida durante la vida comercial de las aves. Tesis de . Licenciatura Escuela de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Querétaro .

VERA V., J. 2013. Presidente de la APA (Asociación Peruana de Avicultura). Lima, Perú.

WEBGRAFÍA

www.vacunas.net/guia2002/capitulo2.htm/ Eficacia, efectividad y eficiencia de las vacunaciones.

<http://definicion.de/sistema-inmune/> Definición de sistema inmune.

http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna/ Situación actual de Newcastle en el Perú.

Cuadro 10. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo A, vacunados con la Cepa B1

N° de pollo	Día					
	llegada-0	7	14	21	28	35
1	40	130	320	645	1340	1800
2	40	120	300	625	1140	1650
3	35	90	305	750	1000	1950
4	40	115	320	705	1100	2000
5	35	85	290	660	1095	1750
6	35	135	255	850	1030	1750
7	45	75	295	815	900	1750
8	35	100	265	735	1325	1700
9	45	125	290	625	1100	2000
10	35	110	345	595	1000	1755
11	35	150	350	645	1055	2125
12	35	105	290	700	1165	1700
13	40	100	255	625	925	1925
14	45	75	275	680	910	1750
15	40	105	295	785	1100	1975
16	45	80	345	595	940	1925
17	35	95	285	745	1150	2075
18	40	115	290	850	1125	1850
19	35	150	300	760	1000	1925
20	35	75	290	665	1200	2075
21	35	130	400	755	935	1850
22	40	125	275	730	1040	1925
23	40	145	310	580	1050	1950
24	35	140	275	780	915	1750
25	45	100	330	555	1025	1700
26	40	95	285	755	1140	1700
27	35	105	305	530	925	1725
28	45	145	275	595	925	1750
29	40	85	305	545	1050	1800
30	40	145	260	645	935	1795
Suma:	1165	3350	8980	20525	31540	55375
Promedio:	38.33	111.66	299.33	684.16	1051.33	1845.83

ANEXOS

Cuadro 11. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo B, Vacunados con la Cepa La Sota.

N° de pollo	Día					
	llegada - o	7	14	21	28	35
1	40	125	300	570	1070	1725
2	40	95	370	640	1230	2125
3	35	140	225	790	1080	1700
4	40	100	270	640	1205	1500
5	35	85	245	560	985	1850
6	35	120	290	615	915	1750
7	45	85	295	695	1040	1800
8	35	85	315	630	885	1850
9	45	115	270	700	970	1925
10	35	110	240	650	1000	1975
11	35	150	255	650	1095	1875
12	35	135	290	680	995	1900
13	40	75	300	600	1095	1900
14	45	85	285	630	1050	1750
15	40	100	320	580	945	1700
16	45	95	325	625	920	1850
17	35	95	255	735	1050	1750
18	40	120	235	600	1070	1700
19	35	150	275	755	920	1700
20	35	100	300	665	1175	1825
21	35	110	285	740	1280	1800
22	40	125	265	655	985	1800
23	40	135	290	720	1005	1975
24	35	135	305	720	1010	2100
25	45	100	285	615	1085	1700
26	40	80	290	675	980	1800
27	35	105	280	600	1060	1925
28	45	135	290	595	985	1650
29	40	100	305	550	1050	1825
30	40	135	260	640	985	1650
Suma	1165	3325	8515	19520	31120	54375
Promedio	38.33	110.83	283.33	650.66	1037.3	1812.5

Cuadro 12. Peso semanal en (g) de los pollos del grupo C, sin vacunación.

N° de pollo	Día					
	llegada - o	7	14	21	28	35
1	40	100	320	615	1035	1700
2	40	115	280	580	1160	1700
3	35	100	295	580	985	1975
4	40	90	315	595	1005	1825
5	35	90	270	615	900	1725
6	35	130	270	560	955	1700
7	45	85	250	650	1205	1650
8	35	100	340	565	1120	1675
9	45	125	260	645	1140	1725
10	35	115	245	705	995	1995
11	35	125	250	555	920	1725
12	35	100	265	715	885	2000
13	40	95	245	780	890	1700
14	45	75	275	620	1150	1900
15	40	85	265	575	855	1900
16	45	75	310	595	955	1850
17	35	100	275	605	1120	1775
18	40	115	270	715	875	1700
19	35	145	275	580	945	1780
20	35	85	300	560	1160	1770
21	35	130	270	650	975	1885
22	40	130	275	615	970	1755
23	40	135	300	560	915	1975
24	35	125	285	675	1055	1995
25	45	100	275	730	1080	1775
26	40	95	290	575	980	1795
27	35	110	275	680	980	1880
28	45	130	285	625	1000	1665
29	40	85	290	650	935	1800
30	40	130	265	645	940	1655
Suma	1165	3220	8385	18815	30085	53950
Promedio	38.33	107.33	279.5	627.16	1002.83	1798.33

Cuadro 13. Análisis de varianza de los títulos promedios de los dos grupos Experimentales Y Grupo control a los 12 días post vacunación (19 días de edad).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc. Calculada	Ft. Requerida
Tratamiento	2	5944336.78	2972168.32	17.87	3.32
Error	30	4898494.73	166316.41		
Total	32	10933831.73			

Cuadro 14. Prueba de Tukey de los títulos promedios de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 12 días post vacunación (19 días de edad).

Test: Tukey Alfa: 0,05			
Tratamiento	Numero	Medias	Tukey
T1	11	1451	A
T2	11	1325	A
Control	11	494	B

Cuadro 15. Análisis de varianza de los títulos promedios de los dos grupos experimentales Y Grupo control a los 12 días post revacunación (32 días de edad).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc. Calculada	Ft. Requerida
Tratamiento	2	101537392.5	50768696.25	82.37	3.32
Error	30	18490264.4	616342.1467		
Total	32	120027657			

Cuadro 16. Prueba de Tukey de los títulos promedios de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 12 días post revacunación (32 días de edad).

Test: Tukey Alfa: 0,05			
Tratamiento	Numero	Medias	Tukey
T1	11	4080	A
T2	11	3568	A
Control	11	130	B

Cuadro 17. Análisis de varianza del peso promedio de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 35 días de edad.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc. Calculada	Ft. Requerida
Tratamiento	2	35680.6	17840.3	1.12	3.09
Error	87	1380908.3	15872.5		
Total	89	1416588.9			

Cuadro 18. Prueba de Duncan del peso promedio de los dos grupos experimentales y Grupo control a los 35 días de edad.

Test: Duncan Alfa: 0,05			
Tratamiento	Numero	Medias	Duncan
T1	30	1845.83	A
T2	30	1812.5	A
Control	30	1798.33	A

Cuadro 19. Mortalidad por semana del grupo experimental A (Cepa B1).

SEM	Día							Total		Mortalidad %	Saldo de aves (50)
	Dom.	Lun.	Mar.	Mie	Jue.	Vie	Sáb.	Semanal	Acumulado		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	49
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	49
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	49
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	49

Cuadro 20. Mortalidad por semana del grupo experimental B (Cepa La Sota).

SEM	Día							Total		Mortalidad %	Saldo de aves (50)
	Dom.	Lun.	Mar.	Mie	Jue.	Vie	Sáb.	Semanal	Acumulado		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	49
3	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4	48
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	48
5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	48

Cuadro 21. Mortalidad por semana del grupo experimental C (Control).

SEM	Día							Total		Mortalidad %	Saldo de aves (50)
	Dom.	Lun.	Mar.	Mie	Jue.	Vie	Sáb.	Semanal	Acumulado		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	49
3	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	48
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	48
5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	48



Figura 1. Fotografía del termómetro, para monitorear la temperatura del ambiente.



Figura 2. Fotografía de materiales para la preparación de la vacuna.

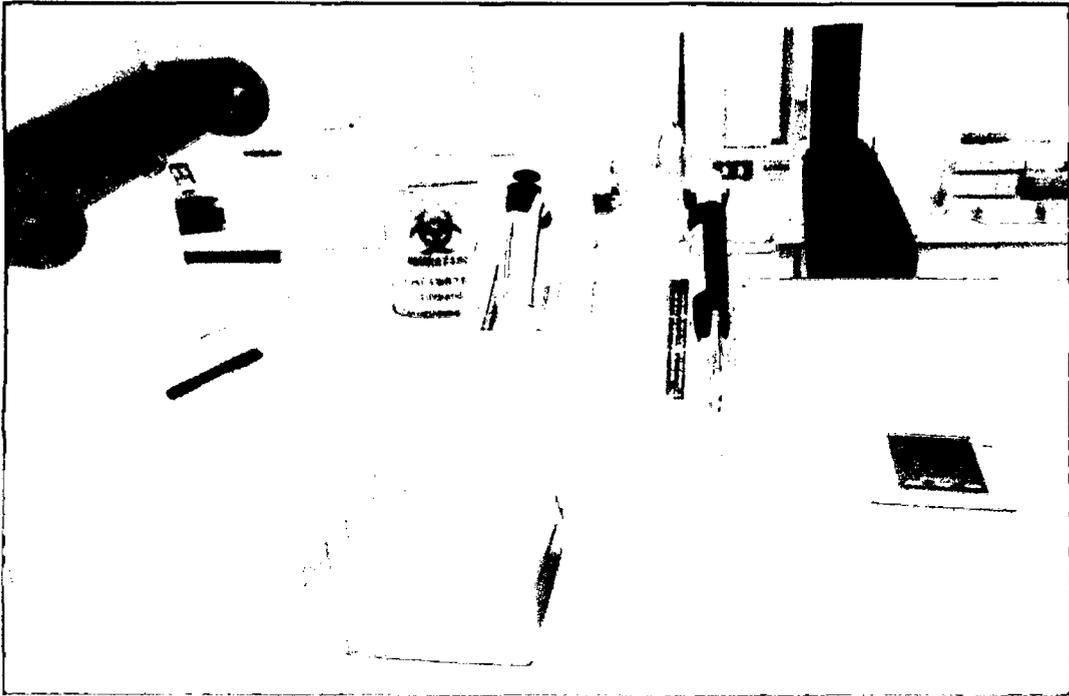


Figura 3. Fotografía de los Materiales de laboratorio para realizar la Prueba de ELISA.



Figura 4. Fotografía de las vacunas con las 2 Cepas diferentes (La Sota y B1).

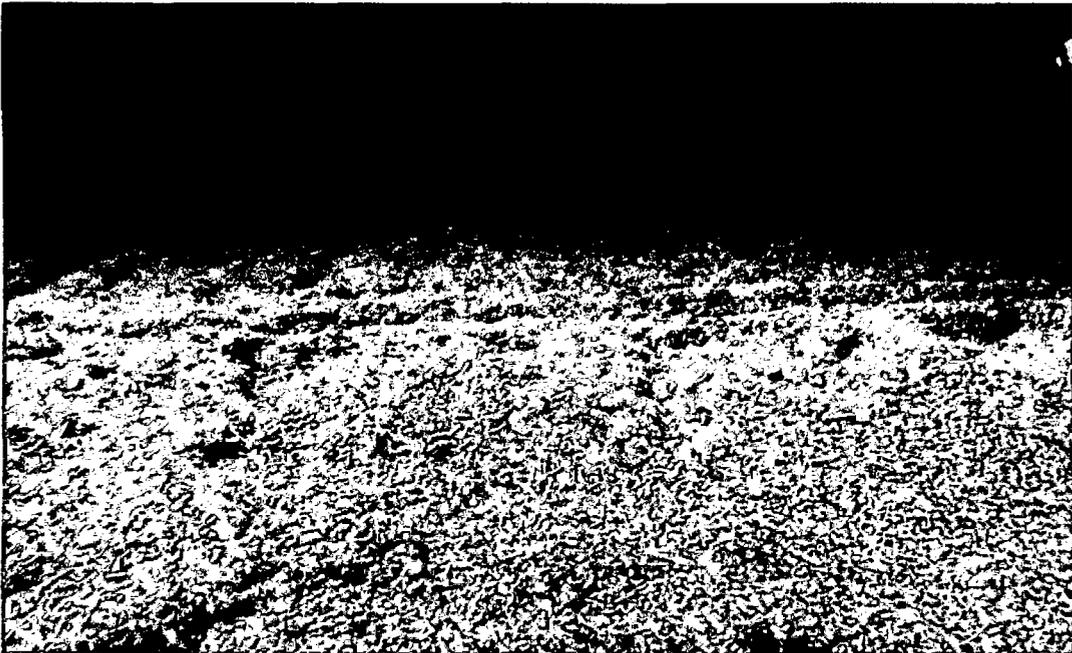


Figura 5. Fotografía de la viruta seca utilizado como material de cama para los pollos.

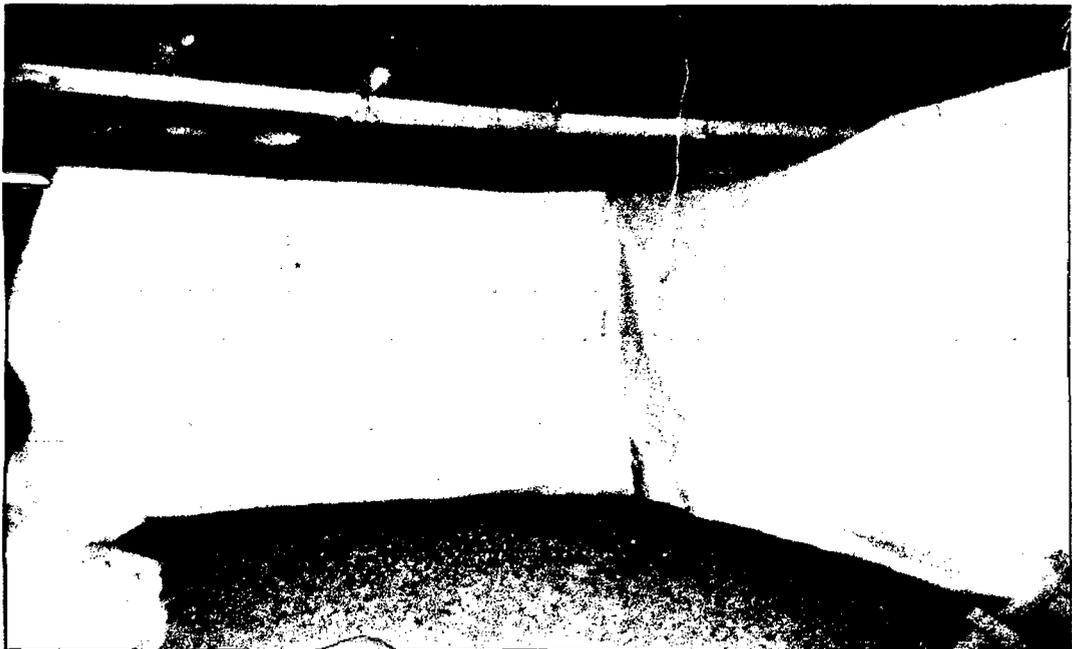


Figura 6. Fotografía de la instalación de las cortinas para establecer el microclima.

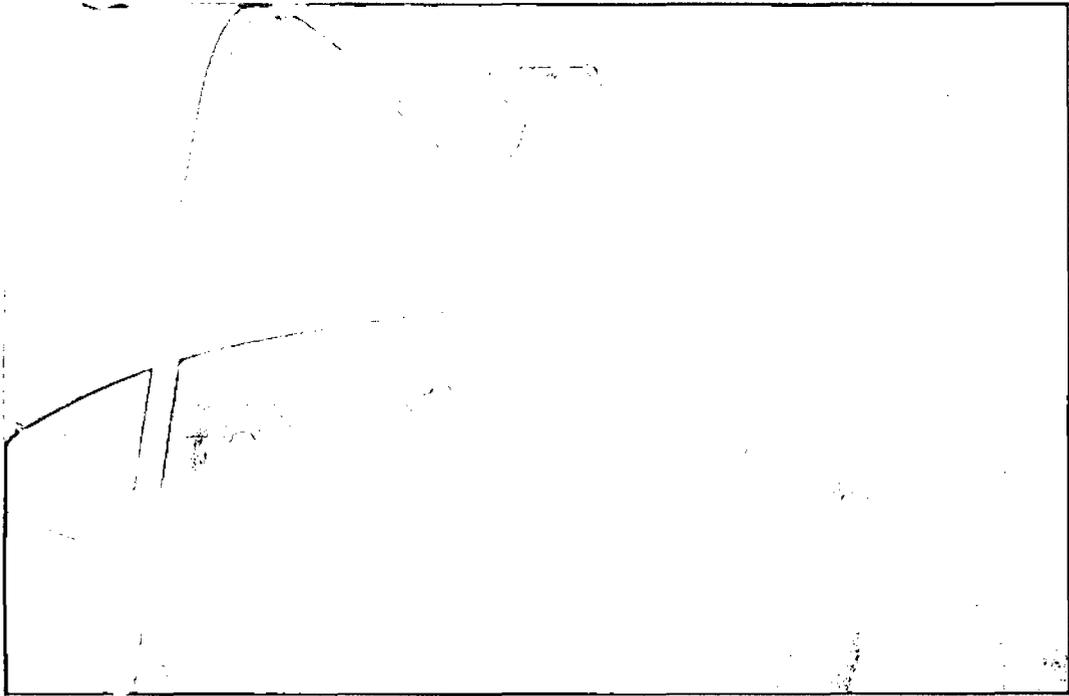


Figura 7. Fotografía de la instalación del área de recepción de los pollitos Bebés.



Figura 8. Fotografía del Grupo A vacunados a los 7 días de edad con la Cepa B1.

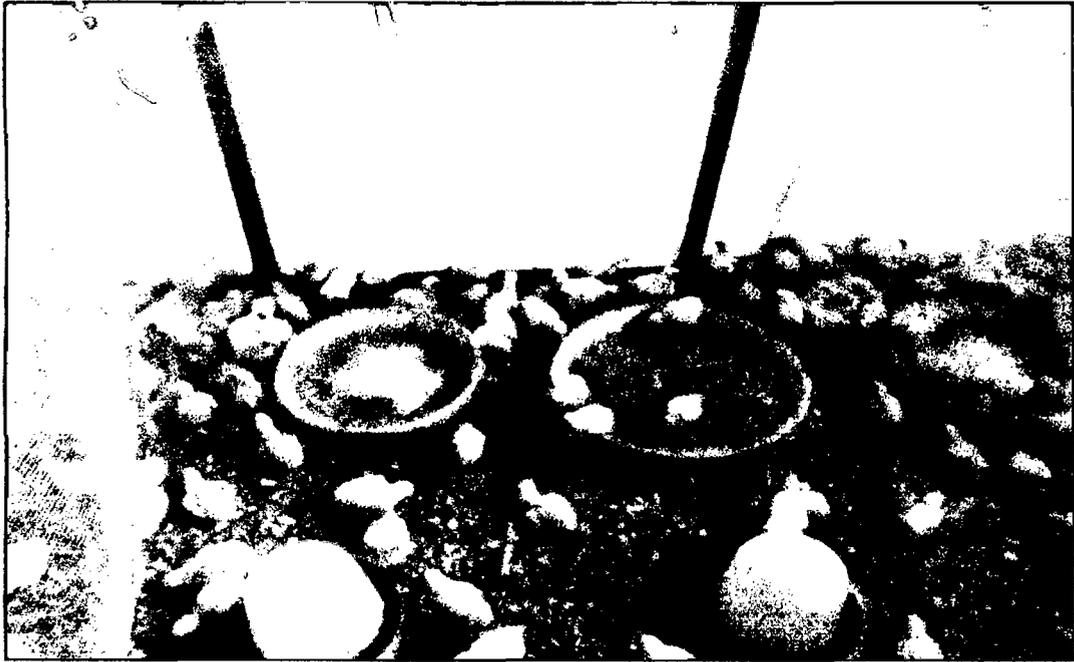


Figura 9. Fotografía del Grupo B vacunados a los 7 días de edad con la Cepa La Sota.

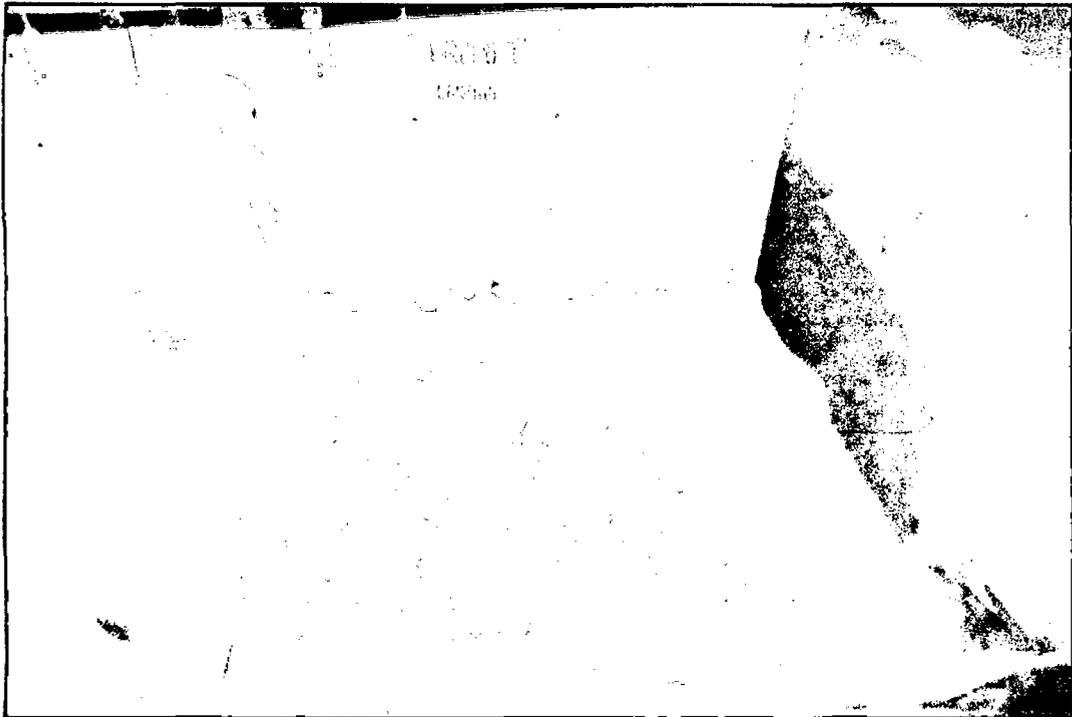


Figura 10. Fotografía del Grupo C (Control) sin vacunación.

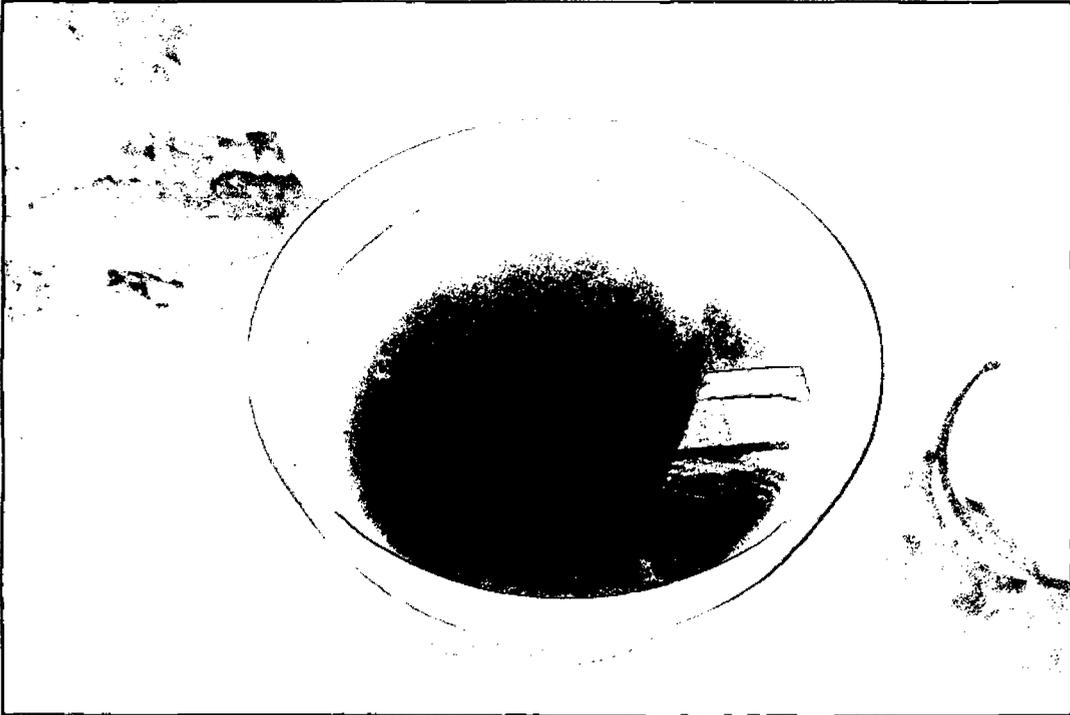


Figura 11. Fotografía de la preparación de agua de bebida con un neutralizador de Cloro para los 2 grupos a vacunar.



Figura 12. Fotografía de la preparación de la vacuna.



Figura 13. Fotografía de la vacunación ocular realizado en los 2 grupos experimentales.



Figura 14. Fotografía de la extracción de muestras de sangre para la obtención de suero.

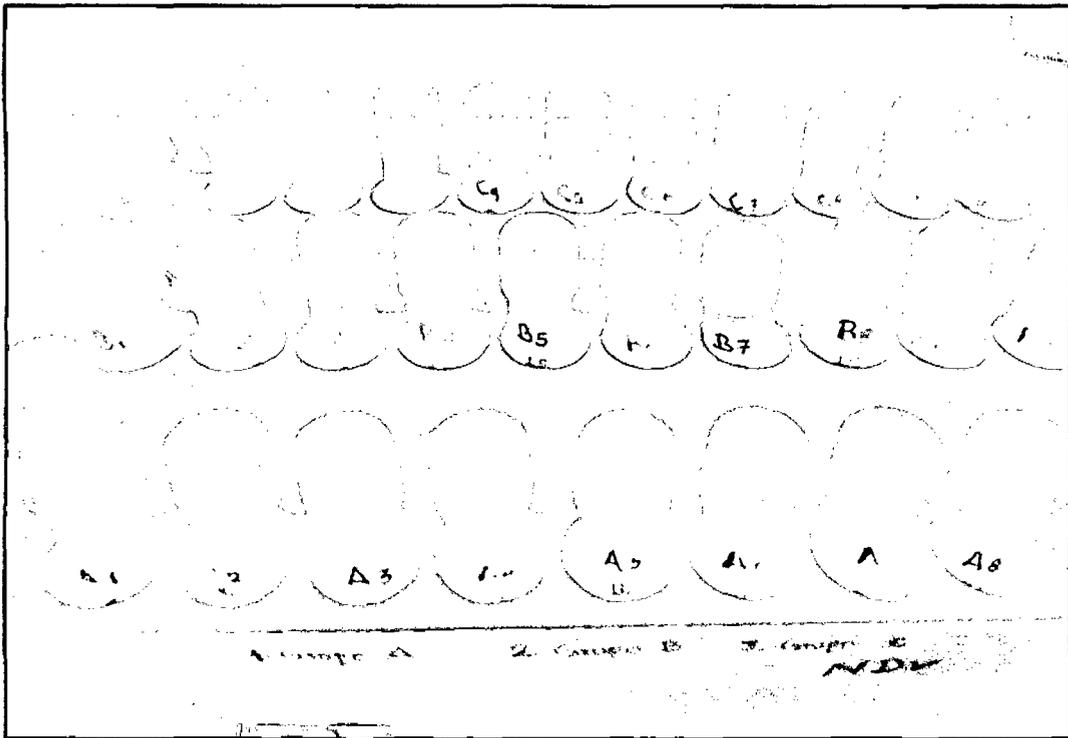
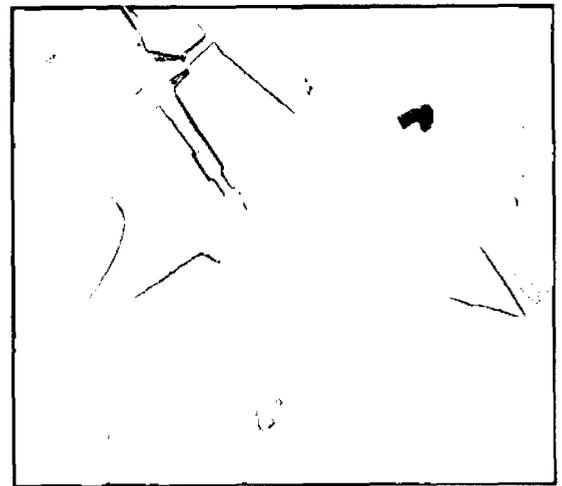
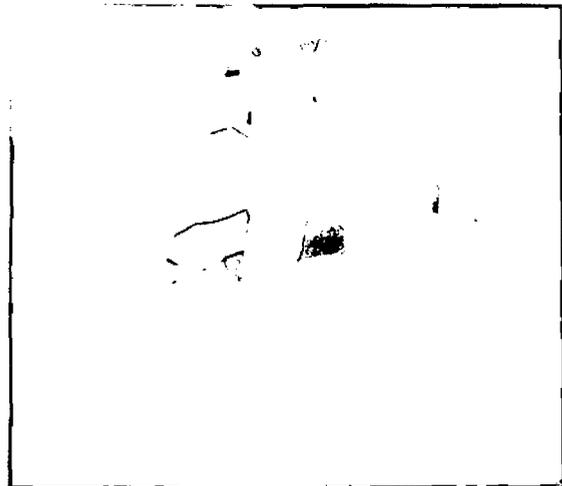
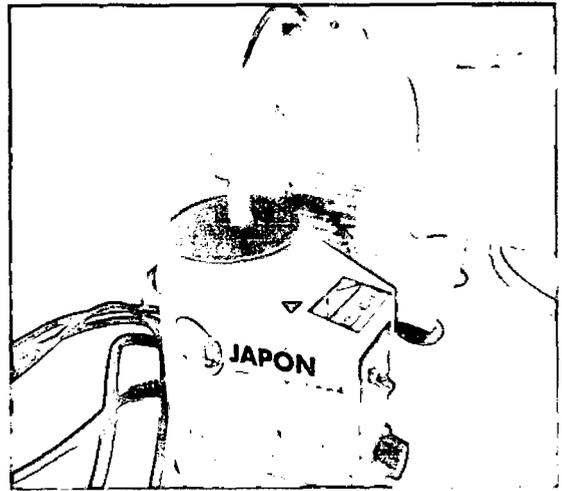
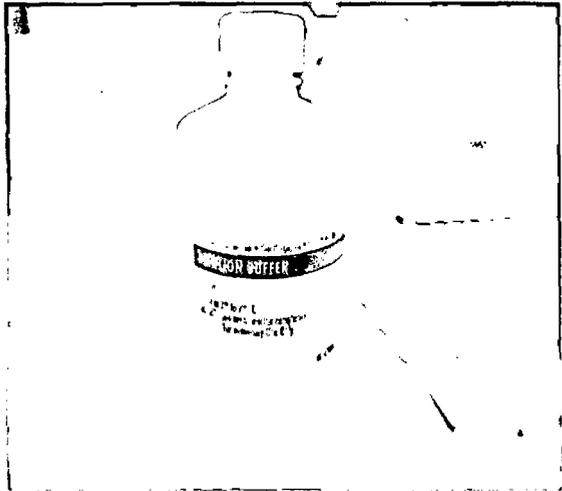
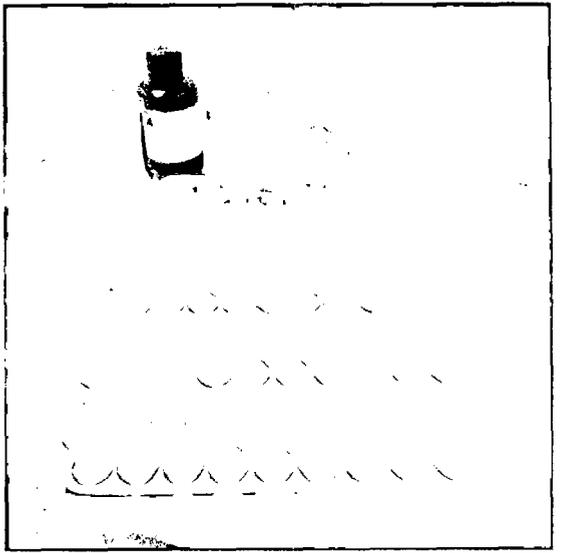
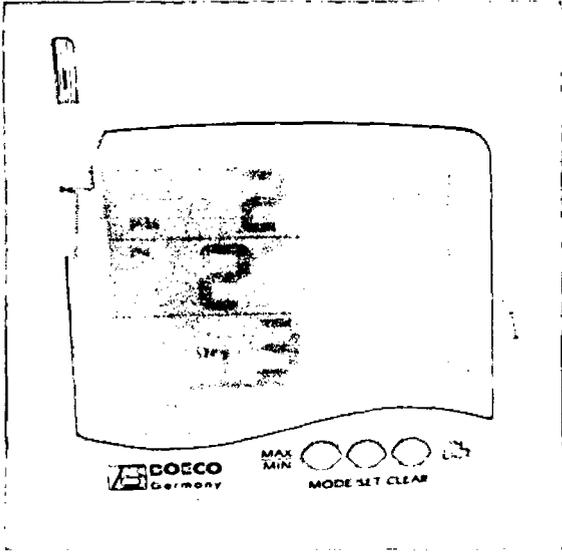
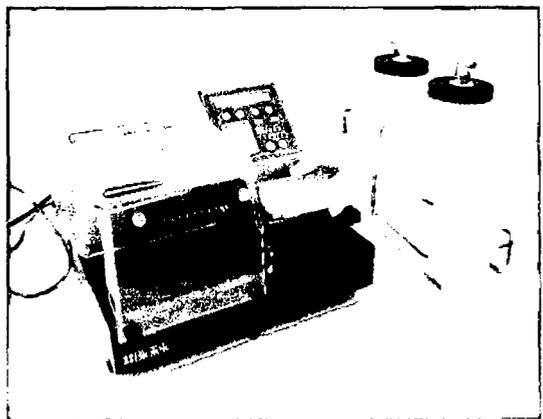
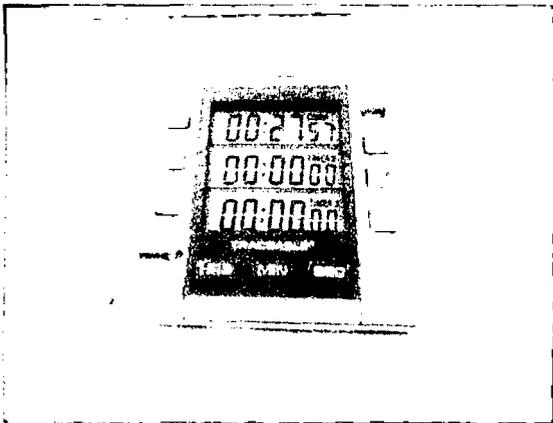
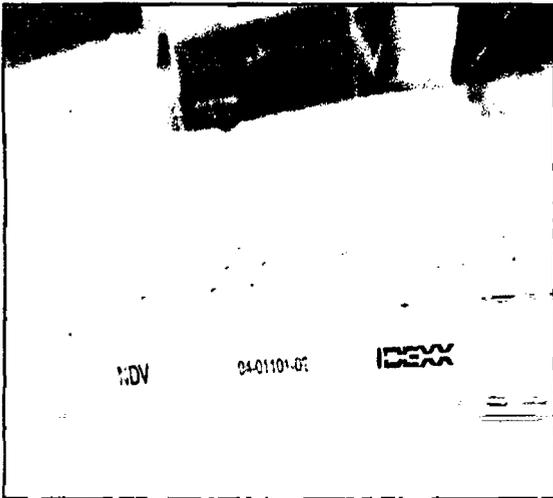
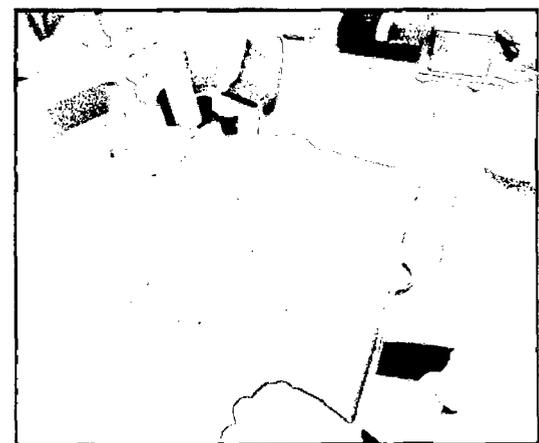
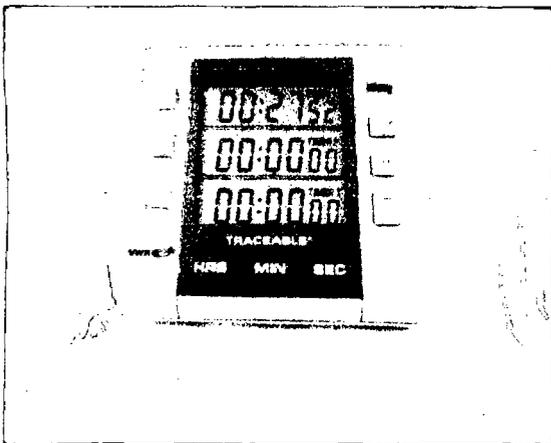
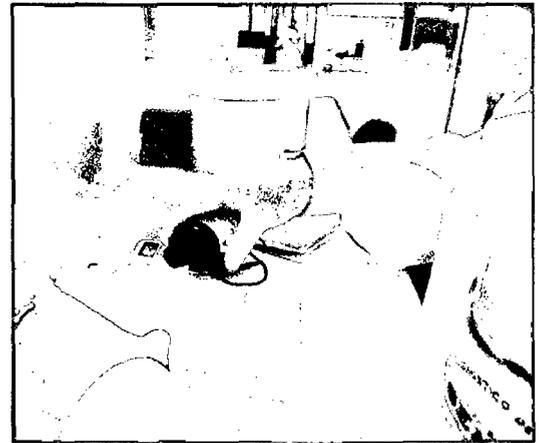
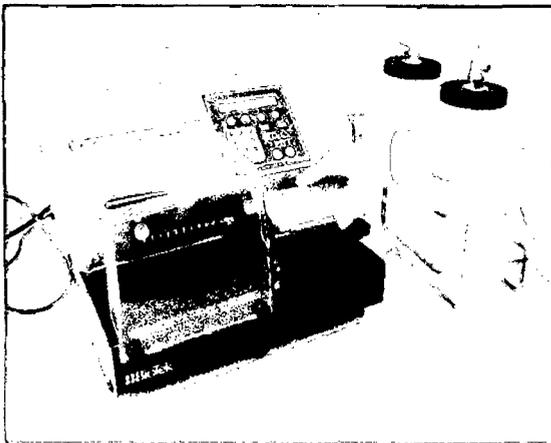
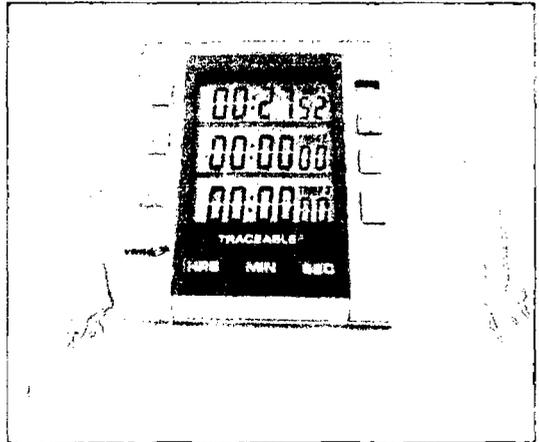


Figura 15. Fotografía de las muestras de suero de los 3 grupos en estudio.







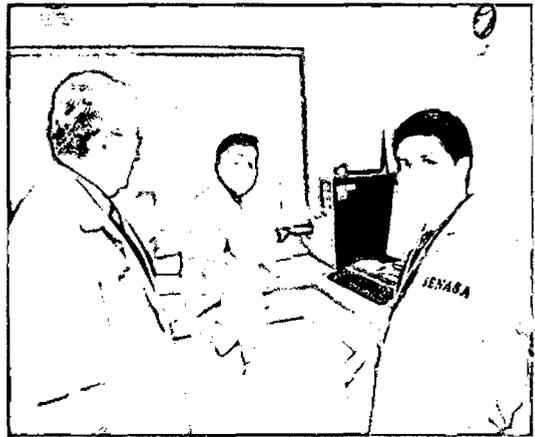
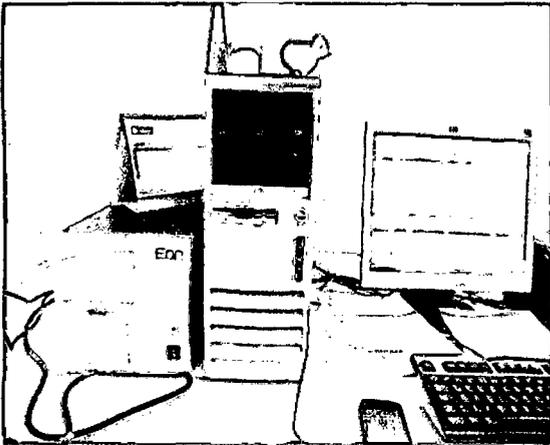


Figura 16. Imágenes de procedimiento de la ejecución de la Prueba de ELISA.

NOTA BIBLIOGRAFICA

DATOS PERSONALES

Apellido Paterno : Tacuche.

Apellido Materno : Laguna.

Nombres : Herling Ludwing.

Fecha de Nacimiento : Baños, 30 de marzo de 1988.

EDUCACIÓN

Primaria : E.P.M "MAVA" 32927 (1995 - 2000).

Secundaria : Colegio Nacional "El Amauta" JCM (2001 - 2005).

Superior : Universidad Nacional "Hermilio Valdizán.

: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

: EAP. Medicina Veterinaria.

Grado obtenido : Bachiller en Medicina Veterinaria; 2013.



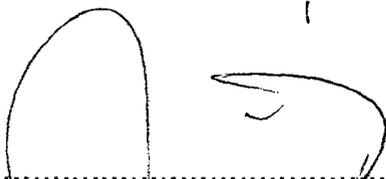
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

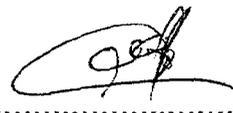
En la ciudad de Huánuco, Cayhuayna - Distrito de Pillco Marca, a los veinte días del mes de NOVIEMBRE del 2015, siendo las 12:30 p.m. horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: "EFICIENCIA DE LA CEPA B1 FRENTE A LA CEPA LA SOTA EN LA PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN POLLOS DE ENGORDE", del Bachiller **Herling Ludwing, TACUCHE LAGUNA** para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, estando integrado por los siguientes miembros:

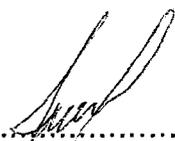
- M.Sc. Julio Cesar DÍAZ ZEGARRA (PRESIDENTE)
- Mg. Práxedes CUBAS BAZÁN (SECRETARIO)
- Mg. Juan Marco VÁSQUEZ AMPUERO (VOCAL)
- Mg. Christian ESCOBEDO BAILÓN (ACCESITARIO)

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue APROBADO, con la nota de Dieciséis (16), con el calificativo de: Bueno

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas 12:30 p.m., en fe de la cual firmamos.


 M.Sc. Julio Cesar DÍAZ ZEGARRA
 PRESIDENTE


 Mg. Práxedes CUBAS BAZÁN
 SECRETARIO


 Mg. Juan Marco VÁSQUEZ AMPUERO
 VOCAL


 Dr. Christian M. ESCOBEDO BAILÓN
 ACCESITARIO