

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A
LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Nal2/RiF9/Rtt) EN EL
FUNDO LA BANDA - HUASACACHE DEL DISTRITO DE HUNTER
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2013”

APPLICATION AND EVALUATION OF THE IMMUNE RESPONSE IN GUINE OF PIGS
TO VACCINES *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* (strain Nal2 / RiF9 / Rtt)
FOUNDED IN THE BAND - HUNTER DISTRICT Huasacache AREQUIPA 2013

Tesis presentado por el Bachiller:
ANDY JIM DÁVILA DUEÑAS
Para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO Y
ZOOTECNISTA

AREQUIPA - PERU

2014



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2013

Bachiller: DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

El jurado dictaminador presidido por el **Mg. CAYETANO RIVERA RIVERA** e integrado por el **Dr. ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ** y el **Mg. CARLO SANZ LUDEÑA**; y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Nal2/RiF9/Rtt) EN EL FUNDO LA BANDA – HUASACACHE. DISTRITO DE HUNTER. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, 2013”

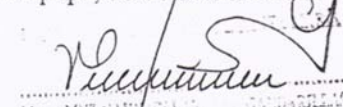
presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) del P. P. de Medicina Veterinaria y Zootecnia:

DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

Asesor: Mg. FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Arequipa, 16 de octubre 2013


Mg. FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
Director del Programa Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia
GVG/DPPMVZ
badech
c.c.Archivo



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magister:

GARY VILLANUEVA GANDARILLAS

Director del P.P. de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

“**APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES
A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Na12/RiF9/Rtt)
EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, DISTRITO DE TINGO. FUNDO LA
BANDA HUASACACHE**”

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

Asesor: **Mg. FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ**

El jurado dictaminador presidido por el **Mg. CAYETANO RIVERA RIVERA** e integrado
por el **Dr. ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ** y el **Mg. CARLO SANZ LUDEÑA;**

DICTAMINA:

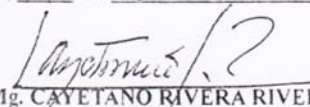
*Que el Plan de Tesis se halla apto para su ejecución debiendo modificarse
el Título del mismo.*

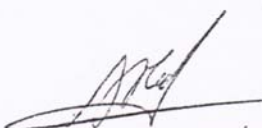
OBSERVACIONES


*“Aplicación y Evaluación de la respuesta inmunológica en cuyes a las vacunas
Salmonella enteritidis y *Salmonella typhimurium* (Cepa Na12/RiF9/Rtt)*

en el Fundo La Banda Huasacache, distrito de Tingo, Departamento de Arequipa 2013”

Arequipa, 14 de Octubre de 2013


Mg. CAYETANO RIVERA RIVERA
Presidente


Dr. ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ
Vocal


Mg. CARLO SANZ LUDEÑA
Secretario



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AMPLIACION DE PLAZO PARA DESARROLLO DE PLAN DE TESIS

Bachiller: DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

Visto el Expediente N° 14021379 presentado por el (la) señor (ita) Bachiller de Medicina Veterinaria y Zootecnia: **DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;** quien solicita la ampliación del plazo para el desarrollo de su Plan de Tesis, y

De acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, art. 20; la Dirección del Programa Profesional de Medicina Veterinaria

RESUELVE:

Autorizar la ampliación y validez de la inscripción del Tema de Tesis,

“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Nal2/RiF9/Rtt) EN EL FUNDO LA BANDA – HUASACACHE. DISTRITO DE HUNTER. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, 2013”

por un período de seis (6) meses a partir del 17 de abril del 2014 venciendo el 17 de octubre del 2014, debiendo el (la) señor(ita) Bachiller de Medicina Veterinaria y Zootecnia culminar el desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

Arequipa, 09 de mayo de 2014

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Mgter. **KAC/RY VILLAC**
Director del Programa de

Medicina Veterinaria, Huancayo

GVG/DPPMVZ
badech



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

(JURADO)

Señor Magister:

GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ

Director del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

“**APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Na12/RiF9/Rtt) EN EL FUNDO LA BANDA – HUASACACHE. DISTRITO DE HUNTER. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, 2013**”

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

Asesor: Mg. **FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ**

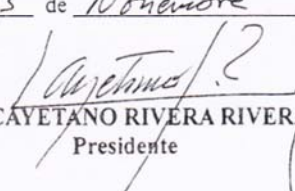
El jurado dictaminador presidido por el Mg. **CAYETANO RIVERA RIVERA** e integrado por el Dr. **ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ** y el Mg. **CARLO SANZ LUDEÑA**;


DICTAMINA:

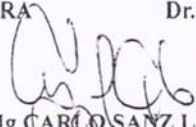
Que el Trabajo en bella lista para su autotutación pública

OBSERVACIONES

Arequipa, 03 de Noviembre de 2014


Mg. **CAYETANO RIVERA RIVERA**
Presidente


Dr. **ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ**
Vocal


Mg. **CARLO SANZ LUDEÑA**
Secretario



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 251210 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el Mg. CAYETANO RIVERA RIVERA e integrado por el Dr. ALEXANDER OBANDO SÁNCHEZ y el Mg. CARLO SANZ LUDEÑA;

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado

“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa Nal2/RiF9/Rtt) EN EL FUNDO LA BANDA – HUASACACHE. DISTRITO DE HUNTER. DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, 2013”

presentado por (la) Sr.(s)(ita):

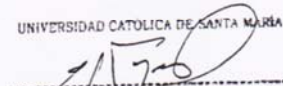
DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor: Mg. . FERNANDO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Arequipa, 03 de noviembre 2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA


Mg. GVR GUILLERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ
Director del Programa Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

GVR/DPPMVZ
badech

DEDICATORIA

Al supremo a Dios que me dio las fuerzas necesarias para seguir adelante y poder cumplir mis metas

A mis padres Andrés Dávila Guillen y Janette Dueñas Valenzuela, las personas más importantes en mi vida que con su dedicación y atención supieron guiarme para ser una persona de bien.

A mis hermanos Nathaly y andry que fueron un baluarte constante para seguir luchando y alcanzar las metas trazadas, y por su apoyo que siempre recibí de ellos.

A mi sobrino Joaquin que con su llegada nos brindó la más grande alegría a la familia y nos inyectó la fuerza para seguir luchando y trazarnos nuevas metas.

A mi familia en general, las personas que siempre seguían mis pasos y me daban los alientos para no rendirme en el afán de conseguir mis objetivos

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Santa María por la excelente formación profesional y a mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.

A mi asesor de tesis el. MVZ Fernando Fernandez Fernandez, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo, a su orientación y ayuda que me brindo como guía para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad que me permitieron aprender mucho más que lo estudiado en el proyecto.

A los Doctores: Cayetano Rivera Rivera, Ing. Alexander Obando Sánchez y Carlo Sanz Ludeña por su tiempo y guía como jurados de este trabajo de tesis.

Al Dr. Guillermo Vásquez Rodríguez quien me autorizo y mostro las facilidades para poder realizar la parte práctica de la tesis en Huasacache.

A todos, mis amigos y amigas que me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad, y que con sus consejos y críticas constructivas han formado parte de este trabajo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
| 1.3.1. Aspecto general | 2 |
| 1.3.2. Aspecto Tecnológico..... | 2 |
| 1.3.3. Aspecto social..... | 3 |
| 1.3.4. Aspecto económico..... | 3 |
| 1.3.5. Importancia del trabajo..... | 3 |
| 1.4. ANÁLISIS DE CONTENIDOS..... | 3 |
| 1.5. OBJETIVOS | 4 |
| 1.6. HIPÓTESIS..... | 5 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO | 6 |
| 2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA | 6 |
| 2.1.2. APARATO DIGESTIVO..... | 6 |
| 2.1.3. CUY DOMESTICO..... | 10 |
| 2.1.4. SALMONELOSIS DEL CUY | 15 |
| 2.1.4.1. DEFINICION | 15 |
| 2.1.4.2. ETIOLOGIA | 15 |
| 2.1.4.3. EPIDEMIOLOGIA | 16 |
| 2.1.4.4. SINTOMATOLOGIA | 17 |
| 2.1.4.5. PATOGENESIS | 18 |
| 2.1.4.6. NECROPSIA | 19 |
| 2.1.4.7. DIAGNOSTICO | 20 |

| | |
|--|----|
| 2.1.4.8. PROFILAXIS | 21 |
| 2.1.4.9. CONTROL | 21 |
| 2.15. PRUEBA DE AGLUTINACIÓN EN PLACA..... | 22 |
| 2.16. VACUNA DE LA SALMONELLA | 22 |
| 2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN | 26 |
| 2.2.1. Análisis de tesis | 26 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 27 |
| 3.1. MATERIALES | 27 |
| 3.1.1. Localización del trabajo | 27 |
| 3.1.2. Materiales biológicos | 27 |
| 3.1.3. Materiales de laboratorio | 27 |
| 3.1.4. Materiales de campo equipos y maquinaria..... | 28 |
| 3.1.5. Otros materiales | 28 |
| 3.2. MÉTODOS | 28 |
| 3.2.1. Muestreo | 27 |
| 3.2.2. Métodos de evaluación | 29 |
| 3.3. VARIABLES DE RESPUESTA | 32 |
| 3.4. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA | 32 |
| 3.4.1. Diseño experimental..... | 33 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 34 |
| 5. CONCLUSIONES | 47 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 49 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 50 |
| 8. ANEXOS | 52 |

ÍNDICE DE CUADROS

| N° | Página |
|--|--------|
| 1. Titulación contra <u>salmonella</u> de anticuerpos mediante aglutinación en placa según sexo..... | 34 |
| 2. Titulación contra <u>salmonella</u> de anticuerpos mediante aglutinación en placa según edad | 37 |
| 3. Titulación contra <u>salmonella</u> de anticuerpos mediante aglutinación en placa según raza | 41 |
| 4. Titulación contra <u>salmonella</u> de anticuerpos mediante aglutinación en placa para las vacunas E Y T..... | 44 |



ÍNDICE DE GRÁFICOS

| N° | Página |
|---|--------|
| 1. Comparación de la titulación de anticuerpos mediante sexo para las vacunas E, vacuna T y el grupo testigo..... | 36 |
| 2. Comparación de la titulación de anticuerpos mediante edad para las vacunas E, vacuna T y el grupo testigo..... | 39 |
| 3. Comparación de la titulación de anticuerpos mediante raza para las vacunas E, vacuna T y el grupo testigo..... | 42 |
| 4. Comparación de la titulación de anticuerpos a las vacunas E y T..... | 46 |



RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en el fundo la Banda – Huasacache, se probó dos tipos de vacuna y determinar el aumento de la inmunidad en gazapos destetados.

La primera fue una vacuna (vacuna E), de uso comercial en la avicultura para *Salmonella enteritidis*. El segundo fue una vacuna (vacuna T) bacterina, aislado de un cuy positivo a *Salmonella typhimurium*.

El trabajo tubo por finalidad comparar mediante la aglutinación en placa la titulación de anticuerpos, luego de aplicadas la vacuna en sus grupos respectivos.

La investigación se realizó con un total de 60 gazapos destetados (30 machos y 30 hembras), divididos en 03 grupos de 20 (10 machos y 10 hembras). Luego se procedió a colocarles sus aretes para identificarlos, una vez enumerados se extrajo la primera muestra de sangre de los gazapos para determinar que estén libres de salmonella. Una vez comprobado que estén libres de salmonella se procedió a vacunar a los gazapos en sus grupos respectivos. 15 días después se extrajo nuevamente la sangre para determinar si las vacunas hicieron efecto en los gazapos. El primer grupo que fue expuesto a la vacuna E nos arrojó como resultado que el 70% de gazapos respondió a la vacuna creando anticuerpos. El segundo grupo que fue expuesto a la vacuna T nos arrojó como resultado que un 89 % de los gazapos respondió favorablemente a la vacuna creando anticuerpos. El tercer grupo llamado Testigo, no fue expuesto a ninguna vacuna solo se utilizó para comparar resultados con los grupos expuestos, dándonos como resultado que no hubo respuesta a la aglutinación en placa, y el 100% de gazapos no aumento su inmunidad.

SUMMARY

The study was conducted in the Ranch Band - Huasacache Two types of vaccine are tested to determine the increase of immunity in weaned guinea pigs.

The first was a vaccine (E) of commercial use in poultry for Salmonella enteritidis. The second was a vaccine (T) bacterin, isolated from a positive to Salmonella typhimurium guinea pigs.

The pipe work at comparing through agglutination antibody titer after vaccination applied in their respective groups.

The research was conducted with a total of 60 weaned guinea pigs (30 males and 30 females) were divided into 03 groups of 20 (10 males and 10 females). He then proceeded to place them to identify your earrings once listed the first blood sample was extracted kits to determine that they are free of salmonella. Once proven to be free of salmonella proceeded to vaccinate their groups guinea pigs respectivos.15 days later drew blood again to determine if the vaccines had an effect in rabbits. The first group was exposed to the vaccine E results showed us that 70% of guinea pigs responded to the vaccine by making antibodies. The second group was exposed to the T vaccine showed us the result that 89% of the guinea pigs responded favorably to the vaccine by making antibodies. The third group called Witness, was not exposed to any vaccine alone was used to compare results with the exposed groups, giving as a result there was no response to agglutination, and 100% of guinea pigs does not increase your immunity..

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

“APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa NaI2/RiF9/Rtt) EN EL FUNDO LA BANDA - HUASACACHE DEL DISTRITO DE HUNTER DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2013”

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La salmonelosis uno de los problemas más graves en la crianza de cuyes puede afectar en cualquier etapa de crecimiento.

La salmonelosis puede ser causada con mayor frecuencia según las investigaciones por la *Salmonella typhimurium* y *Salmonella enteritidis*.

En los galpones se puede dar por muchos factores en una crianza masiva de cuyes y estas pueden ser:

- Un mal manejo en la sanidad y limpieza
- Baja de la inmunidad
- Factores de bioseguridad (ingreso de otros animales portadores) como pueden ser roedores y aves silvestres.
- Introducción de nuevos ejemplares a la granja

1.3. JUSTIFICACIÓN.

1.3.1. Aspecto general.

La necesidad de mejorar la calidad de los diferentes aspectos de la crianza del cuy nos lleva a buscar nuevas técnicas eficaces, para lograr el mejor de los resultados tanto en la producción como en lo económico.

La importancia de aplicar vacunas de salmonella en cuyes es justificada por la alta mortalidad que se presenta en esta, por diferentes lesiones que terminan en un animal contaminado con salmonella en forma sistemática.

La salmonella como agente etiológico de esta enfermedad puede encontrarse en alimento, agua, utensilios y otros.

Las cuales se deben mantener buenas condiciones en instalaciones, bioseguridad y alimento de buena calidad.

1.3.2. Aspecto tecnológico.

En el presente estudio se puede mejorar las condiciones inmunológicas de cuyes a través de la administración de antígenos de *salmonella*, proceso que ayudara a mejorar las condiciones de producción y manejo.

Con el uso de la vacuna de salmonelosis en cuyes se activó el sistema inmunológico y se produjo inmunoglobulinas que protegerán al animal en futuros enfrentamientos.

Desarrollando una calendarización óptima para la correcta aplicación de la vacuna en los gazapos.

1.3.3. Aspecto social.

Con la masificación de la crianza de cuy y el progresivo aumento de la salmonelosis en las granjas nos incentiva a tratar de mejorar el control de la enfermedad. Evitar la diseminación de la enfermedad y la pérdida económica que implica la disminución en las ganancias.

1.3.4. Aspecto económico.

Los fallidos resultados en los tratamientos de la salmonelosis nos han llevado a buscar nuevas alternativas de controlar y evitar la enfermedad, ya que la *salmonelosis* produce pérdidas económicas considerables por la alta mortalidad.

El control de la enfermedad producirá réditos favorables y mayor ganancia económica.

1.3.5. Importancia del trabajo.

La importancia radica en una comparación de vacunas (vacuna de salmonelosis) de uso avícola y titulación de vacuna preparada y determinar el valor inmunológico de cada vacuna y poder masificar su uso con el debido asesoramiento del profesional.

Mejorar la calidad en el consumo del alimento (cuy) en el sentido de sanidad evitando la masificación de la carne en mal estado.

1.4. ANALISIS DE CONTENIDOS.

El presente estudio tiene por fin principal, la disminución y el control de la salmonelosis en las granjas mediante la aplicación de las vacunas y así prevenir la mortalidad por causa de esta enfermedad.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo general.

- Determinar la titulación cualitativa de anticuerpos y respuesta inmunológica en cuyes mediante la aplicación de vacunas *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium*

1.5.2. Objetivos específicos.

- Determinar la titulación contra *salmonella* de anticuerpos mediante aglutinación en placa según sexo.
- Determinar la titulación contra *salmonella* de anticuerpos mediante aglutinación en placa según edad.
- Determinar la titulación contra *salmonella* de anticuerpos mediante aglutinación en placa según raza.
- Determinar la titulación cualitativa de anticuerpos.

1.6. HIPÓTESIS.

Dado que la *Salmonella thypimurium* y *Salmonella enteritidis* actúan como antígenos que aplicados a cuyes, **es probable que** pueda producir anticuerpos titulables capaces de ser detectados con la prueba de aglutinación en placa y por consiguiente pueda servir para la prevención de la salmonelosis.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.

2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| Phylum | : | Vertebra |
| Subphylum | : | Gnathostomata |
| Clase | : | Mamalia |
| Subclase | : | Theria |
| Infra-Clase | : | Eutheria |
| Orden | : | Rodentia |
| Sub-Orden | : | hystricomorpha |
| Familia | : | Caviidae |
| Género | : | Cavia |
| Especies | : | Cavia porcellus |

Fuente: A. Moreno

2.1.2. APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo del cual consta de:

Boca: la cavidad bucal contiene los dientes, la lengua y las mandíbulas recubiertas por los repliegues tegumentarios llamados labios. (B. Calero del mar)

Faringe: Es un conjunto cartilaginoso corto. (B. Calero del mar)

Esófago: Situado entre la tráquea y la columna vertebral, atraviesa el diafragma. (B. Calero del mar)

Estómago: Constituye la dilatación del esófago, tiene la forma de la "J", con la concavidad en la parte anterior, se comunica con el

esófago mediante el cardias y con el intestino delgado mediante el píloro.

Se sitúa en la parte izquierda y anterior del abdomen por debajo del diafragma y el hígado. (B. Calero del mar)

Intestino Delgado: Es sumamente largo, es de estructura muscular y se extiende desde el píloro y termina en la curvatura mayor del ciego y comprende al duodeno, yeyuno - íleon. (B. Calero del mar)

a. Duodeno: Es la primera porción del intestino delgado, es fijo y corto recibe al canal colédoco (viene del hígado) y al pancreático (viene del páncreas). (B. Calero del mar)

b. Yeyuno-Íleon: Es una porción larga, constituida por numerosas asas, que le permiten cierta movilidad.

Al unirse con el intestino grueso, obtura el paso del contenido intestinal, mediante un repliegue denominado válvula ileocecal. (B. Calero del mar)

Intestino Grueso: Está dividido en colon ascendente, colon transversal y colon descendente o recto.

El ciego es un gran fondo de saco, que se continua en el colon ascendente, el que, se inicia en el orificio cecocólico y termina juntándose con el colon transversal detrás del saco cecal del estómago y finalmente va al colon descendente o recto que es la porción terminal del intestino que remata en el ano; que es un orificio obturado por un musculo circular (esfinter anal). (B. Calero del mar)

Ciego: Es un saco del gran volumen, está situado en la unión del intestino delgado y el intestino grueso posee en su extremidad la apéndice vermicular. (B. Calero del mar)

Glándulas anexas al aparato digestivo:

Glándulas salivales: son pequeños órganos encargados de elaborar saliva, se encuentran situados a los lados de la cara y partes adyacentes del cuello, se encuentran en pares ya saber son los siguientes:

- Parótida
- Mandibular
- Sublingual

Hígado: Es una glándula voluminosa, pentalobulada, del cual nace el conducto hepático, conjuntamente que el conducto cístico, formando un conducto común; el colédoco; que desemboca en el duodeno. (B. Calero del mar)

Páncreas: Es una glándula arracimada del que salen varios conductos secretores que confluyen en un canal común, denominado canal pancreático, a través del cual fluye y desemboca en el duodeno. (B. Calero del mar)

2.1.3. CUY DOMÉSTICO.

Definición: El cobayo (*Cavia porcellus*) o cuy es un roedor nativo de América del Sur originario de los andes Peruano-Boliviano que ya eran criadas como mascotas hace más de 500 años por distintas tribus aborígenes.

HISTORIA: Las pruebas existentes demuestran que los cuyes fueron domesticados hace 2500 a 3600 años atrás. Estudios hechos en el templo del cerro Sechin (Perú). Encontraron

abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura paracas ya se demostró que se alimentaban con carne de cuy.

Se encontraron restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales siendo además abovedados y con la articulación naso-Fontal irregular semejante al del *Cavia aperea*.

L. Chauca

Tipos de cuyes

Clasificación según la conformación:

Tipo A

Corresponde a cuyes “mejorados” que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, cabeza redondeada, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden efectivamente a un buen manejo y tienen una buena conversión alimenticia. Chauca, L.

| | |
|---------------------|---------------------|
| Cabeza | : Redondeada |
| Orejas | : Caidas |
| Cuerpo | : Profundo |
| Temperamento | : tranquilo |



Fuente: Perú Cuy
Leyenda: Color rojo o alazán, cara blanca.

Tipo B

Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

Tiene bastante variabilidad en el tamaño de su oreja. Obando, A.



Fuente: Perú Cuy

Leyenda: Color negro y blanco, cabeza aguda cuerpo anguloso.

Clasificación del Pelaje

Está regido por el tamaño y dimensión del pelo.

Tipo 1

Es de pelo corto lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede tener o no remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne. Pacheco, V.



Fuente: Perú Cuy

Leyenda: color rojo o alazán y blanco, pelo corto

Tipo 2

Es de pelo corto, lacio a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen diversos colores. No es una población dominante, por lo general es cruzamiento con otros tipos de cuyes se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne. Fuente: L.

Chauca



Fuente: Perú Cuy

Leyenda: color rojo o alazán y blanco, pelo largo y remolinos

Tipo 3

Es de pelo largo, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes de sub tipo 3 – 1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El sub tipo 2 – 3 corresponde a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Esta poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota. Fuente: L. Chauca



Tipo 3

Fuente: Perú Cuy

Leyenda: Color bayo, pelo largo, cabeza angulosa.

Tipo 4

Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal va creciendo, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeada, de tamaño medio. Tiene una buena musculatura y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne. L. Chauca



Tipo 4

Fuente: Perú Cuy

Leyenda: Color alazan y blanco, pelo ensortijado.

Razas de cuyes

Perú

Son seleccionados por su preciosidad, prolificidad y eficiente convertidor de alimento.

Tiene forma paralelepípedo, su pelaje es corto y lacio de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.

Se usa preferentemente como macho reproductor.

La fertilidad promedio alcanza al 95%.

Tamaño de camada es de 2.6 crías

El promedio de gestación es de 68 días. : L. Chauca



Fuente: Perú Cuy
Leyenda: Color alazán y blanco, cuerpo cilíndrico.

Andina

Seleccionada por su prolificidad (3.9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de sus mayor frecuencia de presentación de celo post parto (84%) en comparación con otras líneas son mayormente de color blanco. L. Chauca



Fuente: Perú Cuy
Leyenda: Color blanco, cuerpo cilíndrico.

Líneas de cuyes

Inti

No se considera una raza todavía a la línea inti.

Es la que mejor se adapta al nivel de reproductoras logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza un promedio de 800 gramos de peso a las 10 semanas de edad. Con una prolificidad de 3.2 crías por parto. Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con blanco. L. Chauca.



Fuente: Perú Cuy

Leyenda: Color bayo y blanco, cuerpo cilíndrico.

2.1.4. SALMONELOSIS DEL CUY

2.1.4.1. DEFINICIÓN

Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Presenta un cuadro patológico de mortalidad severa y aparición de abortos. Los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento de pelaje, jadeo diarrea y parálisis de los miembros posteriores. Los cuyes lactantes son los más susceptibles bastando solamente un estrés para activar la salmonella que se encuentra en forma latente. Origina hasta el 95% de muertes de la morbilidad general por diversas causas. Dependiendo de la edad, los cuyes manifiestan diversos grados de susceptibilidad a la salmonelosis; los animales en lactancia expresan mayor tasa de morbilidad registrando valores hasta de 52.70% los adultos hasta 30,65% y los de recría 19,83%. Pacheco, V.

2.1.4.2. ETIOLOGIA

La salmonelosis es ocasionada por serotipos del género salmonella, bacilos gram negativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, son bacilos cortos facultativos, generalmente móviles. Se han aislado el serotipo *Salmonella typhimurium*.

También *Salmonella enteritidis*, *Salmonella limite* Dos serotipos de los grupos G y E del esquema de Kaufman – White, también han sido encontrados como causantes de la enfermedad. El tamaño aproximado es de 0,4 a 0,6 micrones de ancho y de 1 a 3 micrones de largo.

El agente patógeno por lo general penetra usualmente en el cuerpo a través del tracto digestivo. Pacheco, V

Clasificación de la bacteria

| | | |
|----------|---|--|
| Reino | : | Procariota |
| División | : | Bacteria |
| Clase | : | Esquizomicetos |
| Orden | : | Eubacteriales |
| Familia | : | Enterobacteriaceae |
| Género | : | <i>Salmonella</i> |
| Especies | : | <i>Salmonella typhimurium</i> <i>Salmonella enteritidis</i> |

Fuente: Ramirez, V.

En general, el género salmonella, está constituido por enterobacterias móviles, que no fermentan la glucosa

con producción de gas, generan SH₂. (Sulfato de hidrogeno)

2.1.4.3. EPIDEMIOLOGIA.

La puerta habitual de infección es oral, es decir a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados, la fuente de infección comprende las heces de animales infectados como roedores silvestres y pájaros, que se comportan como portadores, pero podría asumirse otras vías como la intrauterina y a través de la leche estarían coadyuvando al mantenimiento de la infección. Como también el contagio por la introducción de animales de procedencia desconocida; el personal que maneja a los animales puede considerarse como transportador cuando pisa el forraje u otros alimentos. Otra forma es la inmunosupresión del animal.

Su periodo de incubación puede variar de 3 días a 3 semanas. Después de la infección el microorganismo se multiplica en el intestino causando una enteritis, posteriormente causa una septicemia, la *salmonella* se localiza en los ganglios linfáticos mesentéricos, el hígado, bazo, y en la vesícula biliar.

En los criaderos las pérdidas son muy importantes, tanto por el estado o por el debilitamiento en que se quedan los cuyes que no han llegado a sucumbir y que en la mayoría de los casos no logran recuperarse y llega a la muerte. Ramirez, V.

2.1.4.4. SINTOMATOLOGIA

Se produce de dos formas las aguda y la crónica.

La forma aguda: Produce mortalidad sin mostrar síntomas: Entre los síntomas observados que enumeran decaimiento, postración, erizamiento de pelos, anorexia y parálisis de los miembros posteriores. Algunas veces diarrea acompañada de mucus y, en cuyes gestantes, se producen abortos.

Forma Crónica: en esta etapa los animales disminuyen su apetito muestran debilidad y un notorio adelgazamiento paulatino, jadeo, aumento del vientre debido a la ascitis, se observa diarrea con mucosidad, en algunos animales se presenta parálisis del tren posterior y por lo tanto inmovilidad. Ramirez, V.

2.1.4.5. PATOGÉNESIS

Incluye varios síndromes (Gastroenteritis, fiebres entéricas, septicemia, infecciones focales y un estado de portador asintomático). Para ser totalmente patógena, la salmonella debe de poseer una variedad de atributos de virulencia:

Estos incluyen:

1. Habilidad de invadir células.
2. Habilidad de reproducirse intracelularmente.
3. Posiblemente la elaboración de toxinas.

Todas las especies de salmonella son parásitos intracelulares infectan tanto a las células de la mucosa como a macrófagos asociados a la mucosa. Tienen la capacidad de sobrevivir en el fagolisosoma al menos temporalmente. En las células de la mucosa inducen una alteración morfológica característica, de nuevo hay invasiones que actúan sobre el cito-esqueleto obligando a las células a fagocitar a la bacteria.

A diferencia de otras bacterias intracelulares la salmonella no sale del fagosoma y no pasa al citoplasma de la célula infectada.

Permanecen y se multiplican en el fagosoma formando una gran vacuola repleta de bacterias que finalmente mata a la célula.

La invasión del epitelio intestinal se produce, tanto a nivel del intestino delgado como del colon. No parece haber enterotoxinas y el efecto en las células de la mucosa podría ser la causa de la gastroenteritis. Sin embargo, dependiendo del serotipo y la efectividad de las defensas del animal contra el serotipo, algunos organismos, pueden infectar, el hígado, bazo, vesículas huesos, meninges y otros órganos.

Después de invadir el intestino, la mayoría de las salmonellas inducen una reacción inflamatoria aguda que puede causar ulceración. Ellos pueden elaborar citotoxinas contribuyen a la respuesta inflamatoria.
Ramirez, V.

2.1.4.6. NECROPSIA.

Al hacer la necropsia se observa:

Hígado agrandado con presencia de zonas necróticas y focos purulentos, el bazo se presenta con un tamaño mayor que el normal y focos purulentos.

El tracto intestinal se presenta congestionado y hemorrágico con ulceraciones, focos purulentos a manera de pequeñas perla. La afección de la mayoría de los órganos evidencia carácter septicémico. Los linfonódulos mesentéricos se presentan aumentados de tamaño, congestionados y, en algunas ocasiones presentan abscesos que sobresalen de la superficie del órgano.

La congestión del tracto intestinal solo se manifiesta en cuyes adultos y se asocia a la hipertrofia de las placas de Peyer. Tanto los riñones como el tracto uterino pueden estar congestionados y con infiltración de células inflamatorias. Pacheco, V

2.1.4.7. DIAGNÓSTICO.

La infección debe de ser certificada por el aislamiento o identificación del microorganismo causante para su posterior terapéutica. La exploración posterior en el laboratorio de las heces, tejidos de animales afectados y el agua, así como la comida y heces de animales cercanos que ayuden al diagnóstico. Se exige la recuperación del microorganismo de las heces, sangre,

corazón, bazo entre otros órganos depende de la variedad para el método apropiado. Pacheco, V.

2.1.4.8. PROFILAXIS

La profilaxis de la salmonelosis es difícil, pero es necesario tomar ciertas medidas de prevención, tales como:

Mantener protegidos los alimentos para evitar posibles contaminaciones.

Controlar los factores que causen estrés en la población, evitando cambios bruscos de alimentación y mantenimiento constante de temperatura del galpón.

Efectuar desinfecciones periódicas en las instalaciones. Mantener en cuarentena a todo animal que se introduzca de otras granjas.

Dar seguridad al galpón para evitar el ingreso de portadores (aves, roedores) Pacheco, V.

2.1.4.9. CONTROL

Algunas medidas a tomarse para el control de la enfermedad:

- Incinerar a los animales muertos
- Eliminar a los animales que sobrevivieron al brote.
- Desinfectar el equipo y las instalaciones. V. Pacheco

2.1.5. PRUEBA DE AGLUTINACIÓN EN PLACA

Descripción:

También llamada rápida o de Huddleson quien en 1920 preparó un antígeno concentrado para usarlos en pruebas de aglutinación en placas, tan es así que el método se ha extendido en todo el mundo.

Las aglutinaciones con antígenos, son pruebas serológicas rápidas para detectar semi-cuantitativamente anticuerpos contra salmonelosis (tifoidea, paratifoidea) y brucelosis. El antígeno aglutina los anticuerpos presentes en el suero del enfermo, los cuales pueden ser cuantificados por diluciones. Cuando hablamos de aglutinaciones podemos dividirlos en 2 grupos: aglutinaciones en lámina y aglutinaciones en Tubo. : Delgado I.

Aglutinaciones en Lámina: Es una prueba rápida y específica para despistaje. Los valores positivos deben ser interpretados clínicamente y/o evaluados con pruebas más sensibles, como son las aglutinaciones en tubo. Las aglutinaciones en tubo proporcionan un menor número de reacciones falsas negativas /positivas. Delgado I.

2.1.6. VACUNA DE LA SALMONELOSIS

Contra la salmonelosis se utilizan muchas vacunas inactivadas y hay comercializadas algunas vacunas vivas. Debido a la baja eficacia de las vacunas inactivadas, se utilizan adyuvantes con aceite o hidróxido de aluminio para mejorar sus propiedades inmunógenas. A menudo se carece de datos sobre la eficacia en condiciones de campo, aunque las pruebas de laboratorio pueden servir como indicadoras. Las pruebas de inocuidad se realizan en

animales de laboratorio y, en el caso de las vacunas inactivadas, se llevan a cabo pruebas de esterilidad con medios bacteriológicos de enriquecimiento. Para las vacunas producidas por manipulación genética se necesita más seguridad, por ejemplo en lo que respecta al impacto ambiental y a la estabilidad. Para reducir las infecciones por Salmonella en las aves y otras especies animales se puede emplear la exclusión competitiva.

Gómez, E



2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.

2.2.1. Análisis de tesis

Revilla, Y. (2001), RESPUESTA INMUNOLOGICA EN CUYES (*cavia porcellus*) A UNA VACUNA DE *SALLMONELLA ENTERITIDIS* DE USO AVICOLA AREQUIPA – 2001.

El trabajo se hizo con la finalidad de probar una vacuna de *Salmonella enteritidis* de uso avícola, en cuyes, para poder determinar si el cuy responde favorablemente.

La investigación se realizó en dos grupos, constituido cada uno de 8 animales, repartidos en 4 animales vacunados y 4 testigos. El grupo A, se vacuno a 4 animales después de 20 días se expuso una dosis de 1 000 000 de bacteria de *salmonella enteritidis* a los 8 animales. Los resultados mostraron que los cuyes vacunados 3 no produjeron la enfermedad mientras que a uno si lo afecto. En el caso de los testigos la totalidad de animales desarrollaron la enfermedad, es decir que el 75% de animales vacunados respondió favorablemente a la vacunación, y el 25% no respondió.

En el grupo B 4 animales fueron vacunados al mismo tiempo que el grupo A los 28 días fueron revacunados. Y 14 días después expuestos a 1 000 000 de bacterias de *salmonella enteritidis*. Los 4 cuyes revacunados no presentaron la enfermedad es decir que el 100 % de los animales respondieron a la vacuna.

Y el grupo testigo el 100% presentaron la enfermedad.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Localización del trabajo

a. Espacial.

El trabajo se realizó en el fundo “La Banda”- “Huasacache”, que está ubicado en el distrito Hunter Provincia de Arequipa Departamento de Arequipa.

Superficie es de 20.37 km²

Altitud 2302 msnm

Latitud: -16.4408 y Longitud: -71.5533 con una temperatura media de septiembre a diciembre 24.6°C. SENAMHI – 2011

b. Temporal.

El período de análisis de datos y de experimentación del presente trabajo de investigación, se realizó en el periodo que comprende los meses de enero hasta el mes de marzo del año 2014.

3.1.2. Materiales biológicos

- Suero sanguíneo
- Vacuna de *Salmonella enteritidis*
- Vacuna de *Salmonella typhimurium*
- Cuyes

3.1.3. Materiales de laboratorio

- Porta objetos
- Placas de aglutinación
- Antígenos de aglutinación
- Tubos enfendorf (0.1ml)/ tubos capilares

3.1.4. Materiales de campo

- Alcohol
- Algodón
- Tijeras quirúrgicas (roma recta) / bisturí N° 21
- Cintas para rotular (Maskingtape)
- Guantes descartables
- Jeringas descartables
- Mameluco
- Mascarillas

3.1.5. Equipos y maquinaria

- Balanza

3.1.6. Otros materiales

- Materiales de escritorio
- Material fotográfico
- Material de impresión
- Equipo de procesamiento de datos (laptop)

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Muestreo

a. Universo.

La muestra que se consideró en este experimento fue de 60 animales, el 100% son gazapos destetados de 12 a 25 días edad, divididos en 03 grupos.

Machos: 10 → vacuna *S. thypimurium*

Hembras: 10 → vacuna *S. thypimurium*

Machos: 10 → vacuna *S. enteritidis*

Hembras: 10 → vacuna *S. enteritidis*

Machos: 10 → Animales testigo

Hembras: 10 → Animales testig

b. Tamaño de la muestra

Se tomaron 120 muestras de sangre para su análisis divididas en dos grupos.

El primer grupo de 60 muestras antes de aplicar las vacunas.

El segundo grupo de 60 muestras después de aplicado las vacunas.

c. Factores de Inclusión

- Gazapos entre 12 a 25 días de nacidos

d. Factores de Exclusión

- Gazapos con menos de 12 días de nacidos
- Gazapos con más de 25 días de nacidos

e. Procedimiento de Muestreo

Primero se colectó el universo de gazapos (60) para luego dividirlos en 03 grupos de 20 cuyes 10 machos y 10 hembras. Una vez dividida en cada grupo se procedió a identificarlas mediante un arete y enumerándolas del 01 al 60.

Una vez identificadas y enumeradas siguió a la toma de muestra que se hizo de la siguiente manera.

Se alzó al gazapo en posición dorso ventral, se limpió con algodón y alcohol el miembro que se utilizó para la recolección; luego con una tijera quirúrgica (recta roma roma) se cortó una uña para extraer la sangre necesaria en los tubos capilares

(05), una vez completada las muestras se procedió a cauterizar la uña afectada para evitar el sangrado del gazapo y posteriormente también evitar el canibalismo entre ellos.

Este último de la extracción de sangre se realizó en dos etapas:

1era: muestreo para determinar que los gazapos a utilizar estén libres de salmonelosis.

Se recolecto sangre en tubos capilares (05) de cada cuy para determinar su estado de inmunidad.

2da: el muestreo se realizó luego de colocar las vacunas en sus respectivos grupos a los gazapos. Se realizó otra toma de sangre 15 días después de aplicadas las vacunas para determinar la titulación de anticuerpos.

Una vez recolectada toda la muestra se llevó al laboratorio para determinar la titulación mediante la aglutinación en placa.

3.2.2. Métodos de evaluación

a. Metodología analítica

El trabajo se realizó para determinar el aumento de la inmunidad luego de aplicarse la vacuna para cada grupo mediante la aglutinación en placa utilizando el antígeno para salmonelosis.

b. Metodología de la experimentación

El muestreo estuvo dirigido por criterio del investigador. Se tomó como referencia el galpón de cuyes del programa profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia que se

encuentra en el fundo la Banda en Huasacache.

c. Recopilación de la Información

- En campo: La información se obtuvo mediante la toma de muestra sanguínea y la realización de la prueba de aglutinación en placa
- En las bibliotecas: recopilación de datos para la elaboración del marco conceptual.
- En otros lugares: internet, encontrando antecedentes de investigación.

3.3. VARIABLES DE RESPUESTA

a. Variables independientes

- Vacunas A y B.
- Según edad, sexo y raza.

b. Variables dependientes

- Formación de anticuerpos contra los agentes infecciosos de las salmonellas como indicador a la respuesta inmunológica de la vacuna

3.4. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA

3.4.1. Diseño Experimental

3.4.1.1. Unidades experimentales

Dado el carácter del estudio, cada cuy muestreado constituye una unidad experimental

3.4.1.2. Análisis Estadísticos

Para la determinación de la respuesta inmunológica de anticuerpos para cada tipo de las vacunas utilizadas según sexo tipo y edad se utilizó una prueba de *chi* cuadrado. (Barrales, 1999)

Formula:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Dónde:

\sum = Sumatoria

F_o = Frecuencia observada

F_e = Frecuencia esperada

Nivel de significación y error: chi cuadrado

a. Nivel de confiabilidad: 95%

b. Error: 5%

Probabilidad:

$$P < 0.05$$

Grados de libertad:

$$GL = (N^\circ \text{ de columnas} - 1) * (N^\circ \text{ de filas} - 1)$$

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. TITULACIÓN CONTRA *SALMONELLA* DE ANTICUERPOS MEDIANTE AGLUTINACIÓN EN PLACA SEGUN SEXO.

Cuadro 1:

| | Hembras | | | | Machos | | | | Total |
|-----------------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|---------------|------|-------|
| | Positivos (+) | | Negativos (-) | | Positivos (+) | | Negativos (-) | | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | |
| Vacuna E | 7 | 70 | 3 | 30 | 7 | 70 | 3 | 30 | 20 |
| Vacuna T | 8 | 88.8 | 1 | 11.2 | 8 | 88.8 | 1 | 11.2 | 18 |
| Testigo | 0 | 0 | 10 | 100 | 0 | 0 | 10 | 100 | 20 |
| | 15 | | 14 | | 15 | | 14 | | 58 |

Fuente: elaboración propia

$$X^2 = 34.54 * (X^2_{5\%} = 12.54 \text{ G.L}=6)$$

El Cuadro N° 01 se observó que la titulación de anticuerpos con la Vacuna E para gazapos hembras, 7 fueron positivos que representa el 70%, y 3 fueron negativos que representa el 30%.

Para gazapos machos 7 fueron positivos que representa el 70%, y 3 fueron negativos que representa el 30%.

Con la Vacuna T para gazapos hembras 8 fueron positivas que representa el 88.8%, y 1 fueron negativos que representa el 11.2%.

Para gazapos machos 8 fueron positivos que representa el 88.2%, y 1 fueron negativos que representa el 11.2%.

Con el grupo Testigo para gazapos hembras es de 0 los positivos, y 10 fueron los negativos representando el 100%.

Para gazapos machos es de 0 los positivos, y 10 fueron los negativos representando el 100%.

De lo que se deduce de la Vacuna T es que obtuvo mejores resultados que la vacuna E ya que alcanzo tanto en machos y hembras mayor porcentaje de cuyes positivos a la aglutinación en placa.

Un estudio realizado en el departamento de Arequipa (Revilla, 2001) se observó que obtuvo un 75% de logro en el uso de la vacuna avícola aplicada a los cuyes, los cuales fueron expuestos a la bacteria *salmonella* de un total de 4 cuyes 1 contrajo la enfermedad.

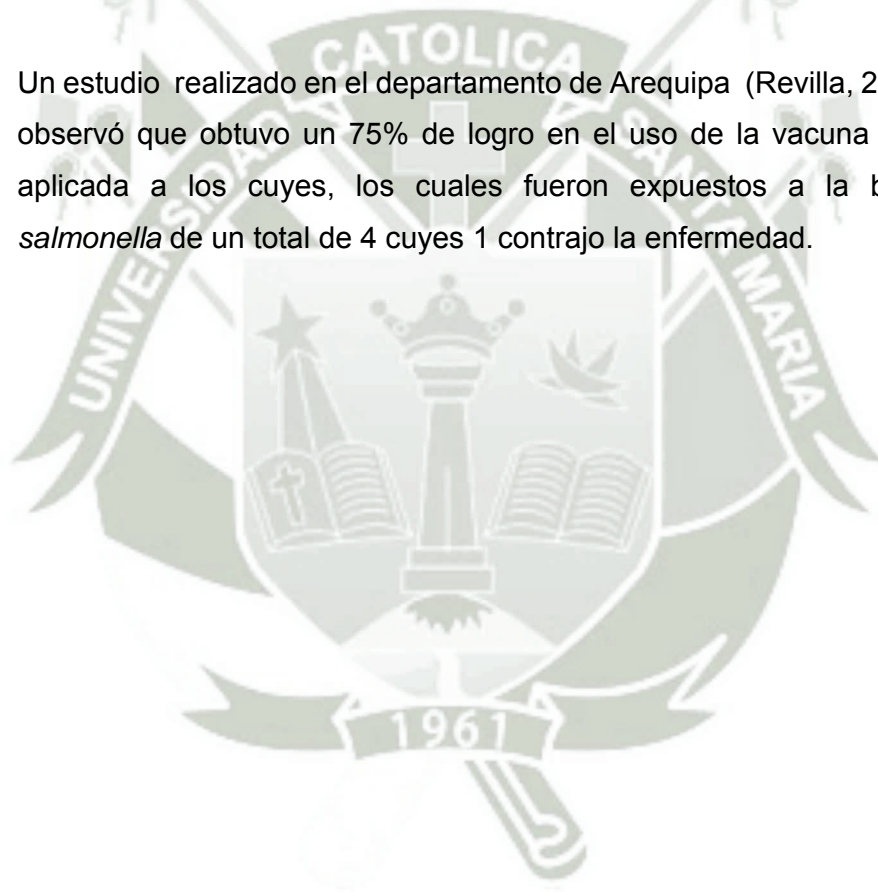
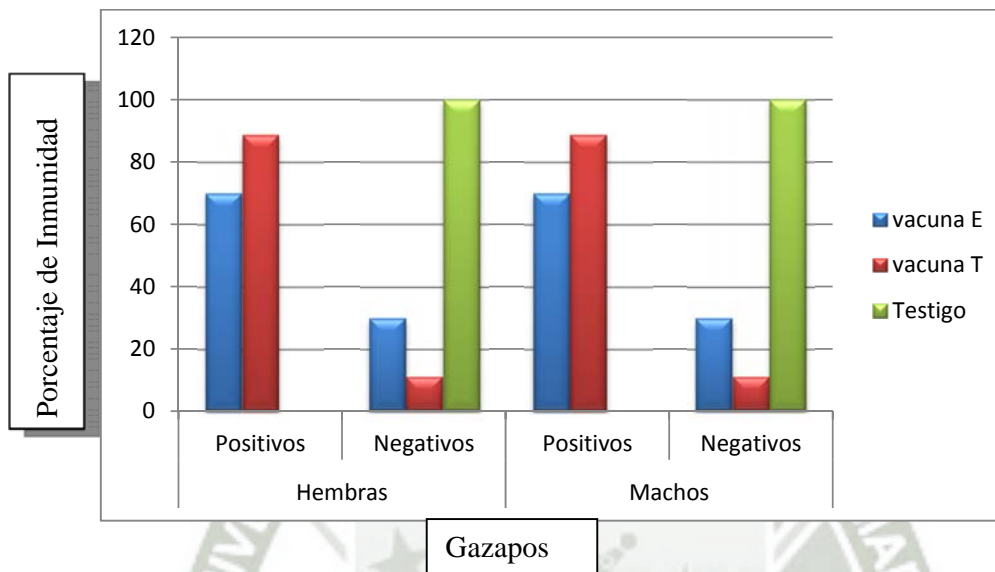


GRAFICO N° 01

**COMPARACION DE LA TITULACION DE ANTICUERPOS MEDIANTE SEXO
PARA LAS VACUNAS E, VACUNA T Y EL GRUPO TESTIGO**



En el grafico N° 01 podemos observar que la vacuna E tanto para gazapos hembras y machos alcanzo mayor titulación de anticuerpos llegando al 70 % de efectividad. Y un 30% no respondió favorablemente a la vacuna.

La vacuna T tanto para gazapos hembras y para gazapos machos alcanzo una titulación de anticuerpos al 88.8% de los gazapos expuestos y solo la rechazo un 11.2 % no respondió favorablemente.

Para el grupo de los Testigos se puede deducir que no hay respuesta inmunológica, ya que no se presentaron casos positivos, y en los dos casos alcanzo el 100% de casos negativos al no haber titulación de anticuerpos.

4.2. TITULACIÓN CONTRA *SALMONELLA* DE ANTICUERPOS MEDIANTE AGLUTINACIÓN EN PLACA SEGUN EDAD.

Cuadro 2:

| | Edad 12 - 18 días | | | | Edad 19 – 25 días | | | | Total |
|-----------------|-------------------|----|---------------|-----|-------------------|-----|---------------|-----|-------|
| | Positivos (+) | | Negativos (-) | | Positivos (+) | | Negativos (-) | | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | |
| Vacuna E | 6 | 60 | 4 | 40 | 8 | 80 | 2 | 20 | 20 |
| Vacuna T | 6 | 75 | 2 | 25 | 10 | 100 | 0 | 0 | 18 |
| Testigo | 0 | 0 | 10 | 100 | 0 | 0 | 10 | 100 | 20 |
| | 12 | | 16 | | 18 | | 12 | | 58 |

Fuente: elaboración propia

$$\chi^2 = 35.7 * (\chi^2_{5\%} = 12.54 \text{ G.L}=6)$$

El Cuadro N° 02 se observó que la titulación de anticuerpos con la Vacuna E para gazapos entre 12 a 18 días de edad, 6 fueron positivos que representa el 60%, y 4 fueron negativos que representa el 40%. Para gazapos entre 19 a 25 días de edad, 8 fueron positivos que representa el 80%, y 2 fueron negativos que representa el 20%.

La titulación de anticuerpos con la vacuna T para gazapos entre 12 a 18 días de edad, 6 fueron positivos que representa el 75%, y 2 fueron negativos que representa el 25%. Para gazapos entre 19 a 25 días de edad, 10 fueron positivos que representa el 100%, y 0 fueron negativos que representa el 0%.

Con el grupo Testigo para gazapos entre 12 a 18 días de edad es de 0 los positivos, y 10 fueron los negativos representando el 100%. Para gazapos entre 19 a 25 días de edad es de 0 los positivos, y 10 fueron los negativos representando el 100%..

De lo que se deduce de la Vacuna E es que en gazapos de 18 a 25 días se obtuvo mejores resultados de casos positivos que los gazapos de 12 a 18 días.

Para la Vacuna T los gazapos que mejor resultado obtuvo fueron los de 18 a 25 días ya que alcanzó una efectividad de todo el grupo.

Para el grupo de los Testigos el 100 % en ambos casos corresponden a casos negativos ya que no hubo respuesta a la aglutinación en placa.

Un estudio realizado en el departamento de Arequipa (Revilla, 2001) se observó que obtuvo un 75% de logro en el uso de la vacuna avícola aplicada a los cuyes, los cuales fueron expuestos a la bacteria *salmonella* de un total de 4 cuyes 1 contrajo la enfermedad y en el grupo testigo de 4 cuyes el total obtuvo la enfermedad.

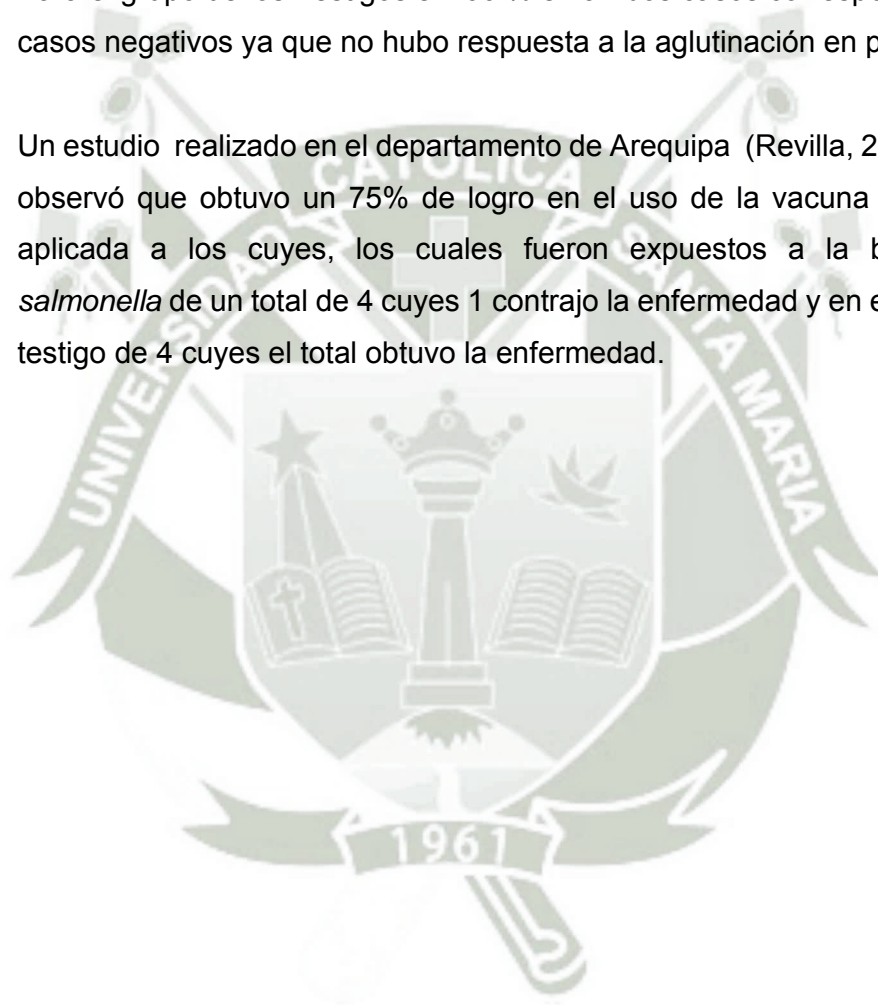
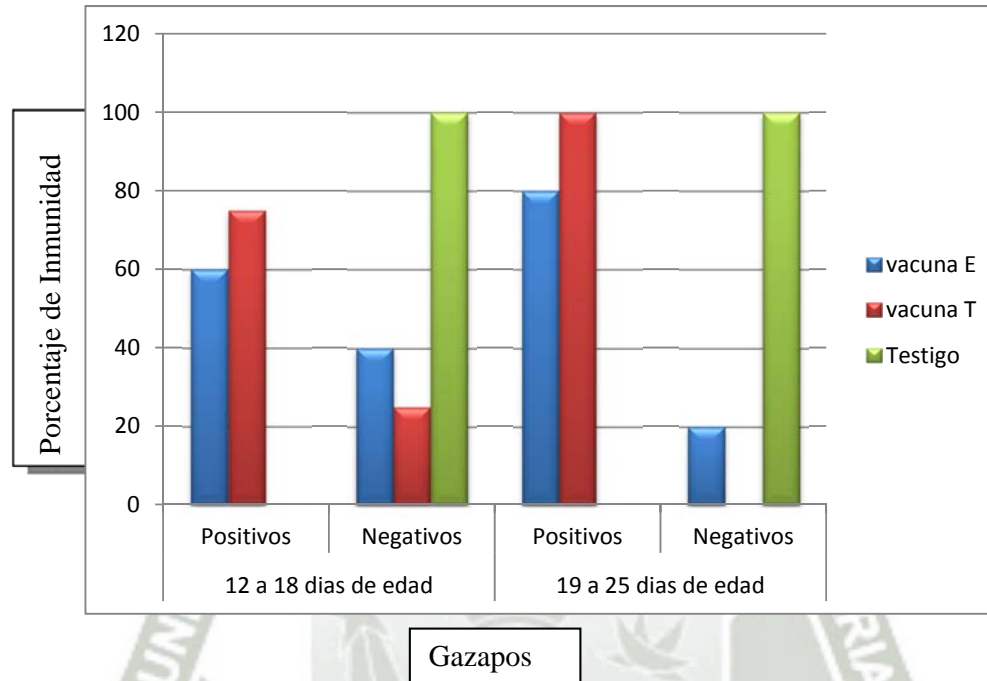


GRAFICO N° 02

COMPARACION DE LA TITULACION DE ANTICUERPOS SEGUN EDAD PARA LAS VACUNAS E, VACUNA T Y EL GRUPO TESTIGO



Gazapos

En el grafico N° 02 podemos observar que la vacuna E para gazapos de 12 a 18 días alcanzo mayor titulación de anticuerpos llegando a un 60% de efectividad. Solo un 40% no respondió favorablemente a la vacuna. Para los gazapos de 19 a 25 días alcanzo una titulación de anticuerpos de 80% y una negativa de 20%.

La vacuna T para gazapos de 12 a 18 días cubrió a la titulación de anticuerpos un 75% de los gazapos expuestos, y solo la rechazo un 25%. Para los gazapos de 19 a 25 días alcanzo una titulación de anticuerpos de 100% y casos negativo de 0%.

Para el grupo de los Testigos de 12 a 18 días se puede deducir que no hay respuesta inmunológica, por lo tanto no se presenta casos positivos y los casos negativos acumulan el 100%.

Para el grupo de los testigo de 19 a 25 días se puede deducir que no hay respuesta inmunológica, por lo tanto no se presenta casos positivos y los casos negativos acumulan el 100%.



4.3. TITULACIÓN CONTRA *SALMONELLA* DE ANTICUERPOS MEDIANTE AGLUTINACIÓN EN PLACA SEGUN RAZA.

Cuadro 3:

| | Perú | | | | Inti | | | | Total |
|-----------------|---------------|----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|-------|
| | Positivos (+) | | Negativos (-) | | Positivos (+) | | Negativos (-) | | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % | |
| Vacuna E | 11 | 69 | 5 | 31 | 1 | 25 | 3 | 75 | 20 |
| Vacuna T | 14 | 93 | 1 | 7 | 3 | 100 | 0 | 0 | 18 |
| Testigo | 0 | 0 | 16 | 100 | 0 | 0 | 4 | 100 | 20 |
| | 25 | | 22 | | 4 | | 7 | | 58 |

Fuente: elaboración propia

$$X^2 = 36.53 * (X^2_{5\%} = 12.54 \text{ G.L}=6)$$

El Cuadro N° 03 se observó que la titulación de anticuerpos con la Vacuna E, 11 fueron positivos que representa el 69%, y 5 fueron negativos que representa el 31%. Para gazapos de la línea Inti, 1 fue positivo que representa el 25%, y 3 fueron negativos que representa el 75%.

La titulación de anticuerpos con la vacuna T para gazapos de la raza Perú, 14 fueron positivos que representa el 93%, y 1 fue negativo que representa el 7%. Para gazapos de la línea Inti, 3 fueron positivos que representa el 100%, y 0 fueron negativos que representa el 0%.

Con el grupo Testigo para gazapos de la raza Perú es de 0 los positivos, y 16 fueron los negativos representando el 100%. Para gazapos de la línea Inti es de 0 los positivos, y 4 fueron los negativos representando el 100%.

De lo que se deduce de la Vacuna E es que la raza Perú tuvo mucho más efectividad que en la línea Inti.

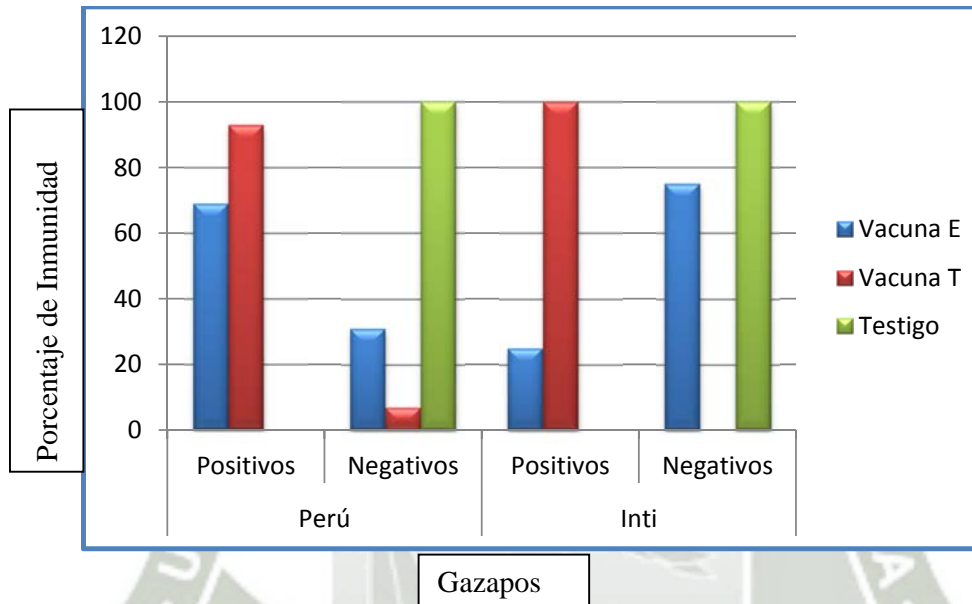
Para la Vacuna T obtuvo mejores resultados que la vacuna E así como en la raza Perú y la línea Inti.

Para el grupo de los Testigos tanto para la raza Perú y la Línea inti la respuesta inmunológica fue de 0 y en casos negativos alcanzo el total de porcentaje.

Un estudio realizado en el departamento de Arequipa (Revilla, 2001) se observó que obtuvo un 75% de logro en el uso de la vacuna avícola aplicada a los cuyes, los cuales fueron expuestos a la bacteria *salmonella* de un total de 4 cuyes 1 contrajo la enfermedad y en el grupo testigo de 4 cuyes el total obtuvo la enfermedad.

GRAFICO N° 03

**COMPARACION DE LA TITULACION DE ANTICUERPOS SEGUN RAZA
PARA LAS VACUNAS E, VACUNA T Y EL GRUPO TESTIGO**



En el gráfico N° 03 podemos observar que la vacuna E para gazapos de la raza Perú alcanzó mayor titulación de anticuerpos llegando a un 69% de efectividad. Solo un 31% no respondió favorablemente a la vacuna. Para los gazapos de la línea Inti alcanzó una titulación de anticuerpos de 25% y los casos negativos alcanzó un 75%.

La vacuna T para gazapos de la raza Perú cubrió a la titulación de anticuerpos un 93% de los gazapos expuestos, y solo la rechazó un 7%. Para los gazapos de la línea Inti alcanzó una titulación de anticuerpos de 100% y una negativa de 0%.

Para el grupo de los Testigos de la raza Perú se puede deducir que no hay respuesta inmunológica, por lo tanto no se presenta casos positivos y los casos negativos acumulan un 100%.

Para el grupo de los testigos de la línea Inti se puede deducir que no hay respuesta inmunológica, por lo tanto no se presenta casos positivos y los casos negativos acumulan el 100%.



4.4. TITULACIÓN CONTRA *SALMONELLA* DE ANTICUERPOS MEDIANTE AGLUTINACIÓN EN PLACA PARA LAS VACUNAS E Y T

Cuadro 4:

| | Positivo | | Negativo | | Total |
|-----------------|------------|----|------------|----|-------|
| | frecuencia | % | frecuencia | % | |
| vacuna E | 14 | 70 | 6 | 30 | 20 |
| vacuna T | 16 | 89 | 2 | 11 | 18 |
| | 20 | | 8 | | 28 |

Fuente: elaboración propia.

$$X^2 = 2.06 \text{ NS } (X^2 \% = 3.84) \text{ G.L}=1$$

El Cuadro N° 04 se observó que la titulación de anticuerpos con la Vacuna E, 14 fueron positivos que representa el 70%, y 6 fueron negativos que representa el 30%.

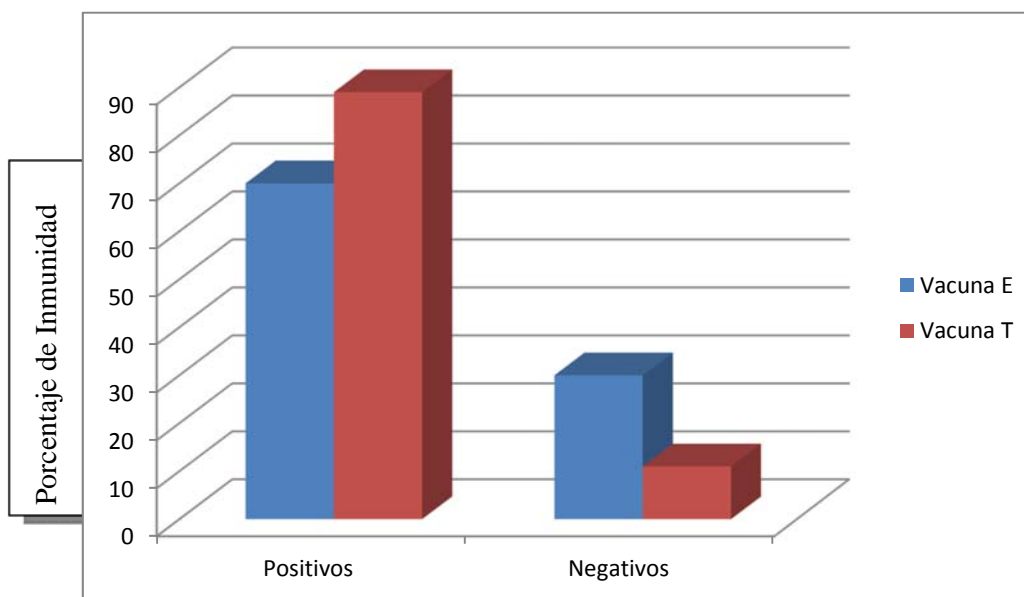
La titulación de anticuerpos con la Vacuna T, 16 fueron positivos que representa el 89%, y 2 fueron negativos que representa el 11%.

Del cuadro se puede deducir que las vacunas E y T son independientes que cada una actúa de forma individual.

La vacuna T tuvo mejor eficacia y por lo tanto obtuvo mayor porcentaje de casos positivos en comparación a la vacuna E.

GRAFICO N° 04

COMPARACION DE LA TITULACION DE ANTICUERPOS A LAS VACUNAS
E y T



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico N° 04 podemos observar que la vacuna T alcanzó mayor titulación de anticuerpos llegando a un 89% de efectividad. La vacuna E obtuvo el 70% por debajo de la vacuna T.

5. CONCLUSIONES

1. Al evaluar los gazapos según la respuesta inmunológica entre las dos vacunas aplicando la prueba de *Chi cuadrado* no se encontró asociación estadística ($p < 0.05$) entre la Vacuna E y la Vacuna T

El porcentaje de la vacuna E fue de 70% y la vacuna T alcanzó el 89% siendo la vacuna T la que alcanzó mejor resultado y mayor eficacia.

Podemos deducir que las Vacunas E y T actúan de forma independiente por lo tanto cada una actúa de forma individual.

2. Al evaluar los gazapos según sexo, aplicando la prueba de *Chi cuadrado* si se encontró asociación estadística ($p > 0.05$), existe dependencia altamente significativa es decir que cada vacuna responde individualmente del sexo.

Podemos deducir que la vacuna T (88.8%) tuvo mayor eficacia que la vacuna E (70%) tanto para machos positivos y para hembras negativos.

3. Al evaluar los gazapos según edad, aplicando la prueba de *Chi cuadrado* si se encontró asociación estadística ($p > 0.05$), existe dependencia altamente significativa es decir que cada vacuna actúa individualmente de la edad. Que depende de la edad para el efecto de la misma.

Podemos deducir que la vacuna T (75%) para gazapos positivos de 12 a 18 días y para la vacuna E (69%) siendo menor el porcentaje que la vacuna T

La vacuna T (100%) para gazapos positivos de 19 a 25 días actúa de mejor forma que la vacuna E (80%)

Es decir que la mejor edad para aplicar la vacuna T es de 19 a 25 días ya que alcanza mayor efectividad que en gazapos de menor edad.

4. Al evaluar los gazapos según raza, aplicando la prueba de *Chi cuadrado* si se encontró asociación estadística ($p > 0.05$), existe dependencia altamente significativa es decir que cada vacuna actúa individualmente del sexo. Que depende del sexo para el efecto de la misma. Podemos deducir que la vacuna T (93%) para gazapos positivos de la raza Perú responde de mejor forma que la vacuna E (69%). La vacuna T (100%) para gazapos positivos de la línea Inti actúa de mejor forma que la vacuna E (25%) Es decir la vacuna T tanto para la raza Perú y la línea Inti actúan de mejor forma que la vacuna E.



6. RECOMENDACIONES

1. Dados los resultados del presente estudio se recomienda realizar la vacunación a gazapos destetados para evitar en lo posterior contraer la salmonelosis.
2. Se recomienda usar la vacuna T que nos dio mayor eficacia que la vacuna E.
3. Se recomienda manejar la bioseguridad y limpieza de los galpones para evitar el contagio por vectores externos.
4. Se recomienda para verificar la vacuna de una manera práctica exponer a una carga bacteriana y comprobar el número de sobrevivientes y la mortalidad a la exposición.



7. BIBLIOGRAFIA.

1. **Aliaga, L. (1979).** *Producción de cuyes. Universidad del centro del Perú. Huancayo*
2. **Aliaga, L. 1996.** Crianza de cuyes. 1ª. Ed. INIA. Lima. Perú. 5
3. **Alonso, M. R. (1994).** *Nuevo marcador epidemiológico en Salmonella enteritidis.* España: universidad de complutense.
4. **Bejarano, R. (2008).** *Prevalencia de salmonella SPP. en la carne del cuy (Cavia porcellus) expandida en el mercado el Palomar. PPMVZ. Arequipa: UCSM.*
5. **Calero del Mar, B. (1978).** Introducción a la Cavicultura : Segunda edición. Universidad nacional San Antonio Abad del Cusco.
6. **Calva, E. (2008).** *Biología molecular a la salud pública. Salmonella typhi.* Mexico: UNAM.
7. **Chauca, F.L. (1993).** *Sistemas de producción de cuyes en el Perú.* I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes. Cajamarca: INIA-EELM-EEBI.
8. **Chauca, F.L. (1997).** Producción de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima: La Molina.
9. **Chauca, L. (2014).** Manual producción de cuyes. Instituto nacional de innovación agraria. Lima - INIA
10. **Delgado, I. A. (1994).** Laboratorio de microbiología 1era edición. Océano: centrum. Madrid.
11. **Gómez, E; Blanco, M.M. y Doménech, A. (2007).** *Manual de Inmunología Veterinaria: Inmunoglobulinas.* Madrid: universidad de complutense.

12. **Halliwell, E.W. y Gorman N. T. (1989).** *Inmunología Clínica Veterinaria*. Acribia S.A.C. España: Zaragoza.
13. **Ingrahan, J. L. (2001).** *Introducción a la Microbiología Veterinaria*. II vol. Océano: centrum. Barcelona.
14. **Laboratorios Calier. (2004).** *Vacunas atenuadas para Salmonella typhimurium*. España: Barcelona.
15. **Leguía, G. P. (1993).** *Enfermedades infecciosas y parasitarias de los cuyes*. I curso regional de producción de cuyes. INIA. EELM. EEBI.
16. **Manual de la OIE. (2008).** *Aglutinación en placa para Salmonellosis*. OIE: PDF.
17. **Merck y CO. INC (1993):** *manual Merck de Veterinaria*. Océano centrum: España: Barcelona.
18. **Moreno, A. E. (1989).** *Producción de cuyes*. Publicaciones Perú. Lima.
19. **Obando, A. (2010).** *Producción ecológica del cuy: referencias generales*. Arequipa: UCSM
20. **Outterige, P.M. (1993).** *Inmunología Veterinaria*. Acribia. España: Zaragoza.
21. **Pacheco, V. (2010).** *Enfermedades de los cuyes*. Biblioteca UNSA. Perú: Arequipa.
22. **Padilla, I. M. (2006).** *Crianza del Cuy*. Macro. Lima.
23. **Pajares, A. (2009).** *Reproducción y manejo reproductivo en cuyes*. Universidad nacional de Cajamarca

24. **Ramirez, V.L. (1974).** Salmonelosis en Cobayos (*Cavia porcellus*), aspectos epidemiológicos. CONIAP. Perú: Lima
25. **Raymondi, J. L. (2007).** *Razas y líneas genéticas de los cuyes.* Lima: INIA
26. **Revilla Y. C. (2001).** *Respuesta Inmunológica en Cuyes (Cavia Porcellus) a una vacuna de Salmonella enteritidis de uso Avícola Arequipa.* UCSM.
27. **Rivera, C. (2013).** Enfermedades infecciosas I, II. PPMVZ: UCSM. Arequipa.
28. **Romero, Á. (1989).** *Producción de cuyes:* Segunda edición. Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina. Lima.
29. **Vadillo, S; Piris, S; Yanes, M. (2002).** *Introducción a la microbiología veterinaria.* Género salmonella. España: Cáceres
30. **Wayne, M. y Meek, A. (1997).** *Epidemiología Veterinaria.* Zaragoza.

ANEXOS FOTOS

LUGAR:



Fundo la Banda Huasacache.
Granja de cuyes



Pozas de la granja de cuyes y lugar de ejecución de la tesis.

1. MATERIALES

1. ARETES



2. TUBOS CAPILARES



En los tubos capilares se deposita la sangre extraída de cada gazapo

3. POLVO HEMOSTATICO



4. JERINGA AUTOMATICA



5. JERINGA AUTOMÁTICA



La jeringa automática se coloca por la parte superior al frasco de la vacuna

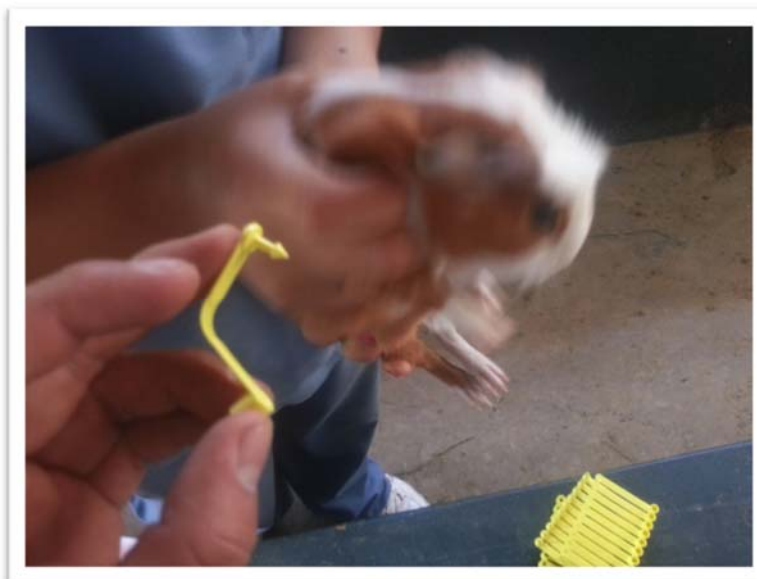
6. CAJA TERMICA



Para la protección adecuada de la vacuna a temperatura entre 1 a 5°

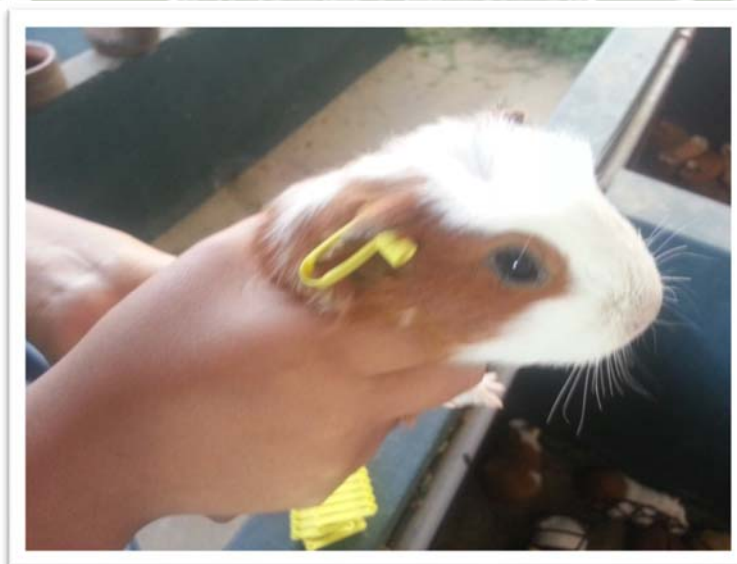
TOMA DE MUESTRA

1. COLOCACION DE ARETE.



La aplicación de los aretes se realiza en el pabellón externo de la oreja, la colocación del arete es a presión para evitar el dolor si no se hace con la fuerza necesaria

2. COLOCACION DE ARETE



Una vez puesto el arete verificar que se encuentre en la zona adecuada y que no haya sangrado ni riesgo de que se arranque fácilmente.

Una vez verificado se procede a enumerar a cada gazapo.

3. COLOCACION DE ARETE



Los gazapos ya con los aretes y la numeración correspondiente.



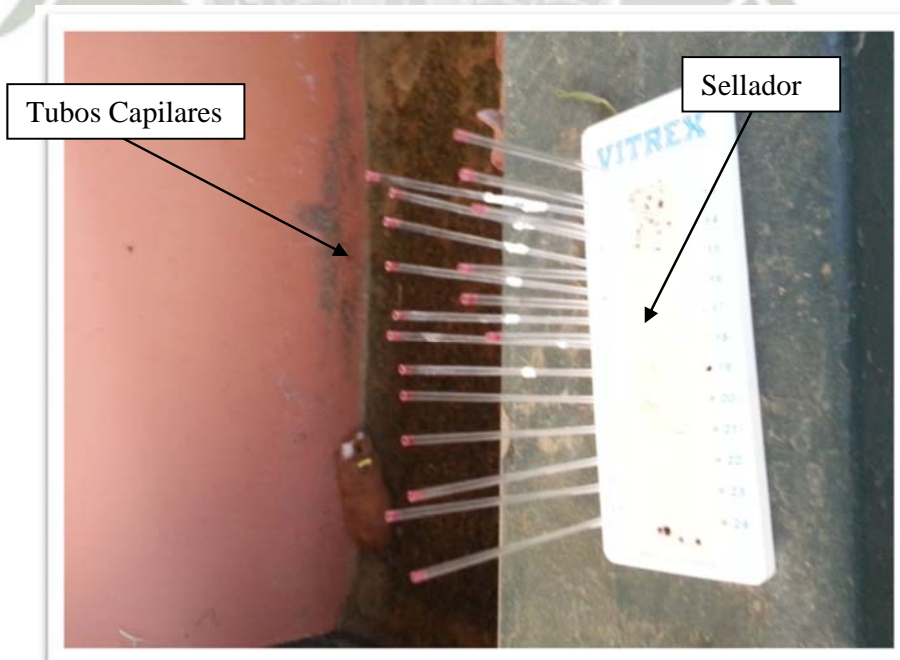
Toma de muestra de sangre:

1. PREPARACIÓN



Preparación de los tubos capilares y el sellador para la extracción de sangre.

2. PREPARACIÓN



Los tubos capilares y el sellador listos para ser usados

3. EJECUCIÓN



Extracción de sangre de la uña al tubo capilar del miembro anterior derecho del gazapo.

4. EJECUCIÓN



Cuento de tubos capilares con la muestra recolectada.

1. VACUNACIÓN



Preparación de la vacuna.

2. VACUNACIÓN

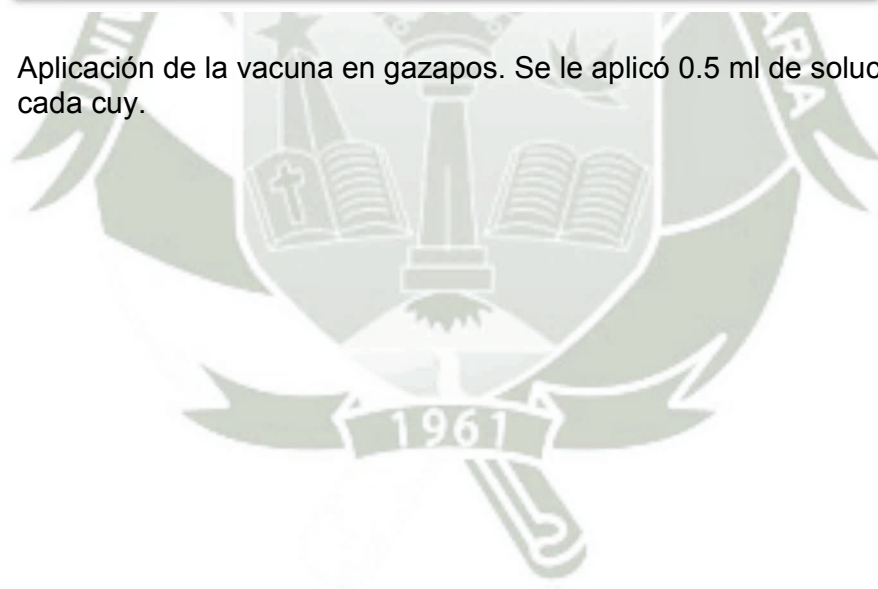


La vacuna colocada lista para ser usada.

3. VACUNACIÓN



Aplicación de la vacuna en gazapos. Se le aplicó 0.5 ml de solución por cada cuy.





UCSM-201345623214

UNIVERSIDAD CATOLICA DE "SANTA MARIA"
Vice Rectorado Administrativo



Formato N° 004

Formato obligatorio para trámites
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Arequipa, 08 de enero del 2013

Señor Magister:

GUILBERMO VÁSQUEZ RODRÍGUEZ
Responsable del Área Agrícola y Académica Fundo Huasacache del
Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Presente.-

Previo mi atento saludo le agradeceré a usted tenga a bien brindar las facilidades del caso a
nuestro graduando:

DÁVILA DUEÑAS, ANDY JIM;

para que pueda desarrollar su Proyecto de Tesis intitulado:

**"APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNOLÓGICA EN
CUYES A LAS VACUNAS *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium* (cepa
Na12/RiF9/Rtt) EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, DISTRITO DE
TINGO. FUNDO LA BANDA HUASACACHE 2013"**

Agradeciéndole su atención, le renuevo los sentimientos de mi consideración y estima
personal.

Atentamente



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA
MAG. MVZ GARY VILLANUEVA MANDARILLAS
Director del Programa Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

GVG/DPPMVZ
badch