



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,  
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**"EFECTO DEL PLASMA PORCINO COMERCIAL EN  
LOS INDICES PRODUCTIVOS E INMUNIDAD EN  
CUYES EN ETAPA DE RECRÍA (*Cavia porcellus*)"**

**Autor(a): Bach. Gleysi Fernandez Fernandez**

**Asesor(a): M. Sc. Segundo José Zamora Huamán**

**CHACHAPOYAS – PERÚ  
2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS  
Y BIOTECNOLOGIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNISTA**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**“EFECTO DEL PLASMA PORCINO COMERCIAL EN  
LOS INDICES PRODUCTIVOS E INMUNIDAD EN CUYES  
EN ETAPA DE RECRÍA (*Cavia porcellus*)”**

**Autor(a): Bach. Gleysi Fernandez Fernandez**

**Asesor(a): M. Sc. Segundo José Zamora Huamán**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

A mis adorados padres Luis Amado y Melvi Jhanet, a mis hermanas por su apoyo incondicional en todo momento, por sus sabios consejos, principios de superación e invalorables sacrificios han sabido conducir mis pasos haciendo posible la culminación de mi carrera profesional.

A los docentes y compañeros de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza por haberme brindado los conocimientos necesarios y su amistad para fortalecer mi formación profesional.

A mi hija Yulissa, quien me fortalece día a día para seguir adelante y darle lo mejor de mí para su vida profesional y a mi hermano que en vida fue Anllilo Luis.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, quiero dar las infinitas Gracias a mi Señor Dios Todopoderoso quien guío mis pasos y me dio las fuerzas para vencer cada circunstancia que se presentó a lo largo de mi vida.

A mis padres y hermanas, quienes confiaron en mí, y por el apoyo incondicional que me brindaron.

A la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología – UNTRM por acogerme en las aulas y a los docentes por brindarme sus conocimientos y así poder formar mi vida profesional.

A mi asesor, M.Sc. Segundo José Zamora Huamán, por ser mi guía en esta etapa, por brindarme sus grandes conocimientos, sugerencias y observaciones emitidas durante la elaboración del informe.

A la estación experimental de Chachapoyas “módulo de cuyes” de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, por permitirme realizar mi tesis en dicho lugar.

**Autoridades De La Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza  
De Amazonas**

**Dr. Policarpio Chauca Valqui**

**RECTOR**

**Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. Flor Teresa García Huamán**

**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

**MSc. Nilton Luis Murga Valderrama**

**DECANO DE LA FACULTAD**

### Visto Bueno Del Asesor De Tesis

El docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza – Amazonas, quien suscribe hace constar que ha asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada **"EFECTO DEL PLASMA PORCINO COMERCIAL EN LOS INDICES PRODUCTIVOS E INMUNIDAD EN CUYES EN ETAPA DE RECRÍA *Cavia porcellus*"**, presentada por la Bachiller Gleysi Fernandez Fernandez egresada de la facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, de la Escuela Profesional Ingeniería Zootecnista.

Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada.

Chachapoyas, 12 de Noviembre del 2019

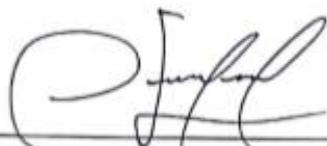


---

M.Sc. Segundo José Zamora Huamán

Docente de la UNTRM

**Jurado Evaluador**



**M. Cs. Ellard Eric Vásquez Montenegro**  
**PRESIDENTE**



**Dr. Raúl Rabanal Oyarce**  
**SECRETARIO**



**M.Sc. Wigoberto Alvarado Chuqui**  
**VOCAL**



**ANEXO 3-K**

**DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

Yo Aleysi Fernandez Fernandez  
identificado con DNI N° 47947604 Estudiante( )/Egresado (X) de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Zootecnista de la Facultad de:  
Ingeniería zootecnista, Agronegocios y Biotecnología  
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

**DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

1. Soy autor de la Tesis titulada: "efecto del plasma porcino comercial en los índices productivos e inmunidad en cuyes en etapa de recría (Cavia porcellus)"



que presento para  
obtener el Título Profesional de: Ingeniero zootecnista

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 12 de Noviembre de 2019

Firma del(a) tesista



**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 12 de Noviembre del año 2019, siendo las 16:00 p.m. horas, el aspirante Glysi Fernandez Fernandez defiende en sesión pública la Tesis titulada: "Efecto del plasma porcinO comercial en los índices Productivos e inmunidad en cuyes en la etapa de recria (cavia porcellus)"

para obtener el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:



Presidente : M. Cs. Ellavil Eric Vásquez Montenegro

Secretario : Dr. Raúl Rabanal Oyarte

Vocal : Ing. Wigberto Alvarado Chugui

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  )

Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 17:00 pm horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## Índice General

Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Autoridades De La Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas .....	v
Visto Bueno Del Asesor De Tesis.....	vi
Jurado Evaluador .....	vii
Declaración Jurada De No Plagio De Tesis.....	viii
Acta De Evaluación De Sustentación De Tesis.....	ix
Índice General.....	x
Índice De Tablas .....	xii
Índice De Figuras.....	xiii
Resumen .....	xiv
Abstract .....	xv
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>16</b>
<b>II. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Materiales .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Métodos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1 Adecuación y desinfección de las jaulas .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2 Alimentación.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3 Animales y unidad experimental .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.4 Formulación de raciones .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.5 Preparación del alimento balanceado .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.6 Variables de estudio .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.6.1 V.I: Plasma Porcino.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.6.2: V.D: Indices Productivos e Inmunidad.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.7 Variables evaluadas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.8 Toma de muestras sanguíneas .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.9 Análisis de las muestras en laboratorio.....</b>	<b>26</b>

2.2.10	Determinación de Hematocritos (%).....	26
2.2.11	Determinación Hemoglobina (g/dl) .....	27
2.2.12	Recuento de leucocitos por mm <sup>3</sup> .....	27
2.2.13	Recuento diferencial de leucocitos (neutrófilos, monocitos, eosinófilos, linfocitos y basófilos).....	28
2.2.14	Diseño Estadístico .....	28
2.2.15	Tratamientos.....	29
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
3.2	Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de crecimiento (33-61 días). .....	30
3.3	Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de engorde (62-89 días).....	31
3.4	Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de crecimiento (33-89 días). .....	33
3.5	Porcentaje de morbilidad .....	37
3.6	Porcentaje de mortalidad .....	37
3.7	Evaluación Económica.....	38
3.8	Composición nutritiva del plasma porcino comercial .....	39
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>44</b>

## Índice De Tablas

<b>Tabla 1. Materiales, insumos y equipos utilizados en la investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2 Formula de las dietas experimentales y su valor nutritivo expresado en porcentaje .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 3 Características del diseño .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 4. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la etapa de crecimiento (33-61 días).....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 5. Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes en etapa de crecimiento (33-61 días). .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 6. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la etapa de engorde (62-89 días). .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 7 Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes en etapa de engorde (62 - 89 días). .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 8. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la fase crecimiento - engorde (33-89 días). .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 9 Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes durante la fase crecimiento - engorde (33 - 89 días). .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 10 . Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de crecimiento (33-61 días). Primera toma de muestra de sangre de los cuyes de 51 días de edad.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 11 . Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de engorde (62 - 89 días). Segunda toma de muestra de sangre de los cuyes de 89 días de edad. ....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 12. Evaluación económica de la investigación por tratamiento en soles.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 13. Composición nutricional del plasma porcino comercial .....</b>	<b>39</b>

## **Índice De Figuras**

<b>Figura 1 Evaluación económica de los cuyes por tratamiento .....</b>	<b>38</b>
---	-----------

## Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto del plasma porcino en los índices productivos e inmunidad en cuyes en etapa de recría (*Cavia Porcellus*), dado que en esta etapa existe una elevada incidencia de enfermedades siendo las más comunes (linfadenitis y salmonelosis), trabajando con una muestra de 60 cuyes de ambos sexos con una edad aproximada de 33 días en una investigación de tipo experimental bajo un enfoque bifactorial 2A x 2B, en un DCA con un nivel de significancia de 0.05 ( $\alpha=0.05$ ) y cinco repeticiones de 3 cuyes por jaula en etapa de crecimiento, mientras que en la etapa de engorde se trabajó con siete repeticiones de 2 cuyes por jaula. No se encontraron diferencias significativas para índices productivos ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos al usar plasma porcino en ninguna etapa, al evaluar independientemente el efecto sexo de los cuyes se encontró diferencias significativas ( $p<0.05$ ), donde no ocurrió lo mismo para la interacción entre sexo con plasma ( $p>0.05$ ), por otra parte se encontró diferencias significativas ( $p<0.05$ ) en relación a los componentes en la sangre entre los tratamientos al usar plasma porcino. En relación al beneficio - costo se encontró mayor beneficio en cuyes hembras sin plasma porcino.

**Palabras claves:** plasma porcino, parámetros productivos e inmunidad

## Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of porcine plasma production rates and immunity in guinea pigs in step recría (*Cavia porcellus*), given that at this stage there is a high incidence of disease being the most common (lymphadenitis and salmonellosis), working with a sample of 60 guinea pigs of both sexes with an age of about 33 days in an experimental investigation under bifactorial approach 2A x 2B, a DCA with a significance level of 0.05 ( $\alpha = 0.05$ ) and five 3 repetitions per cage cuye growth stage, while in the fattening phase worked with seven repeats of two guinea pigs per cage. No significant differences were found for production indices ( $p > 0.05$ ) between treatments porcine plasma used at any stage, to the independently evaluate sex effect cuye significant differences ( $p$  found  $< 0.05$ ), which was not the same for the interaction between sex plasma ( $p > 0.05$ ), moreover significant differences ( $p < 0.05$ ) was found in relation to the components in the blood between treatments using porcine plasma. Regarding the benefit - it costgreatest benefit was found in guinea pig females without plasma.

**Keywords:** porcine plasma, production parameters and Immunity

## I. INTRODUCCION

Uno de los periodos más críticos en la producción de cuyes se produce en el momento del destete, esta práctica se constituye en una de las más importantes pérdidas económicas que se pueden presentar, no solo por la muerte de los cuyes sino por el estrés que sufren al separarlos de la madre, ubicarlos en una nueva instalación con un número mayor de animales y un cambio brusco en la alimentación, por lo tanto los cuyes son portadores y basta una situación de estrés para activarla siendo la enfermedad más grave que afecta a los cuyes Layme, perales & Chavera (2011).

El grado de intensificación de esta crianza (selección), hace que estos se vuelvan más susceptibles a las enfermedades como salmonelosis y linfadenitis, la salmonelosis afecta a muchas especies de una manera universal, de esta manera podría generar problemas dentro de la salud pública, generalmente estas enfermedades son causadas por bacterias, parásitos, hongos o por deficiencias en la alimentación (Velasco, 2010).

Basándose en esta observaciones y con la finalidad de superar las limitaciones que fácilmente pueden encontrarse en esta etapa de los cuyes, se planteó la presente investigación de evaluar el efecto del plasma porcino en un nivel de 1% de inclusión en la formulación del alimento para cuyes en la etapa de recría, ya que las investigaciones realizadas por diferentes autores indican que tiene efectos beneficiosos al incluir plasma en la dieta para alimentación de lechones luego del destete aportando un efecto beneficioso en la inmunidad y protección de los animales por la alta concentración de inmunoglobulinas y péptidos activamente biológicos (Pérez, 2003).

### **Uso comercial de plasma porcino**

El plasma porcino es uno de los ingredientes desde el punto de vista de bioseguridad, a pesar de los años de utilización por los mayores y más eficientes productores de cerdos en el mundo nunca ha sido como un vector de transmisión de enfermedades (Rodríguez, 2014).

Pérez, (2003) cita a Gatnau, Mateos & Lázaro (1995), que el plasma animal contiene un 70% de proteína proveniente de albúmina y globulinas y un perfil de aminoácidos muy

equilibrado. Las proteínas mayoritarias son la albúmina (60%), las globulinas y el fibrinógeno. Dentro de la fracción de las globulinas se encuentra la gammaglobulina, compuesta mayoritariamente por inmunoglobulinas (Principalmente IgG y en menor proporción IgM e IgA).

El plasma es una mezcla de proteínas funcionales que reducen la sobre - estimulación de la respuesta inmune, aplicando en reproducción, mantenimiento de la gestación y lactación mejora el número total de cerdos nacidos vivos y cerdos destetados por camada, es ampliamente utilizado en dietas para lechones de destete (Cano. 2013).

El valor inmunológico del plasma porcino en dietas para lechones fue descubierto de forma accidental en un ensayo realizado en la Universidad de Iowa State. Estos investigadores observaron un efecto positivo inesperado al adicionar plasma porcino al pienso de lechones en comparación con piensos testigos a base de harina de sangre procesada según diversos métodos. Estos resultados han sido posteriormente corroborados por estos mismos investigadores Gatnau, Mateos & Lázaro, (1995).

### **Investigaciones realizadas**

Según Martínez, (2013), en su investigación realizada tuvo como objetivo evaluar 4 niveles de plasma porcino en dietas pre – iniciadoras de lechones sobre los parámetros productivos, utilizó un diseño completamente al azar, su muestra fue de 100 lechones destetados con una edad aproximada de 28 días, donde encontró diferencias significativas entre tratamientos al usar plasma porcino y una mejora significativamente en su estado sanitario como su productividad, indica que al suplementar plasma porcino ejerce un efecto protector sobre la mucosa intestinal (mayor superficie de absorción y funcionalidad), donde lograron una mayor protección frente a la infección por E. coli. Este efecto se especula que puede ser debido a su alto contenido de inmunoglobulinas activas.

Según Martínez, (2013), realizo una investigación con el objetivo de analizar el suministro de dextrosa y el plasma porcino en las dos primera semanas si genera un efecto positivo en el desarrollo de las aves y si marca una diferencia positiva en el peso a los 28 días, utilizo un diseño completamente al azar con una muestra de 1280 pollos con una

edad de un día donde concluye que el plasma porcino en la alimentación de pollos no influye ni negativamente ni positivamente en la presencia de enfermedades, pero se nota una ligera disminución de mortalidad sin embargo la dextrosa al ir acompañado con plasma porcino muestra una interesante disminución de mortalidad, por lo tanto la adición de plasma o dextrosa en la alimentación de pollos parece estimular hasta cierto punto la ganancia de peso hasta la cuarta semana de edad.

Según Tay, (2015), realizó una investigación con el objetivo de determinar los efectos de la inclusión de un hidrolizado de pescado seco por aspersión en reemplazo del plasma porcino seco por aspersión en dietas de pre – inicio sobre la respuesta productiva, retribución económica del alimento y morfometría intestinal durante los primeros 10 días post – destete, utilizó un diseño completamente al azar con una muestra de 60 lechones (32 hembras y 28 machos), con una edad aproximada de 21 días en su dieta utilizó 5 % de plasma porcino hidrolizado, 2.5 % de hidrolizado de pescado + 2.5 % de hidrolizado de plasma porcino, indica que encontró diferencias significativas para peso final y ganancia de peso, sin embargo la conversión alimenticia, incidencia de diarreas y morfología intestinal no fueron influenciadas, concluyó que la inclusión del hidrolizado del pescado en reemplazo al plasma no mejoró el comportamiento productivo en cerdos durante los 10 días post – destete, La mayor retribución económica del alimento correspondió al grupo de animales que recibió la dieta con del plasma porcino hidrolizado.

Teper, Gonzales & Castellanos (2002), realizaron un estudio con el objetivo de determinar la aceptabilidad y el consumo de plasma sanguíneo y hemoglobina desecados para cerdos en etapa de iniciación, utilizaron un diseño experimental en bloques al azar con una muestra de 28 cerdos machos castrados, sus dietas fueron (4, 8 y 12 %) de plasma y hemoglobina la investigación duró 35 días, no encontraron limitaciones por aceptabilidad para ninguno de los tratamientos, sin embargo las dietas con niveles de 8 y 12 % de plasma porcino tuvieron una mejor aceptabilidad y mayor consumo de alimento (16,7 y 17,3 kg) a comparación con las dietas que contenían 8 y 12 % de hemoglobina fueron menos aceptables para los cerdos presentando menores consumos (13,3 y 14,4 kg).

Según Cano, (2013), evaluó el efecto del plasma porcino en el pienso de cerdas gestantes y lactantes, con una muestra de 40 cerdas que fueron alimentadas con una dieta que incluía 5 % de plasma porcino desde la cubrición hasta el día 35 de gestación, donde

encontró mayor porcentajes de partos, mejor peso de camada y peso individual del lechón al nacimiento, llego a la conclusión de que el plasma porcino en las dietas de gestación y lactación mejoro el número total de cerdos nacidos vivos y cerdos destetados por camada, pero no encontró diferencias significativas sobre los parámetros productivos de la cerda.

Según Vilca, (2015), realizo su investigación con el objetivo de evaluar tres niveles de plasma bovino como sustituto de harina de soya sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en dieta de cuyes en la fase de crecimiento y finalización, utilizo un diseño experimental completamente al azar con una muestra de 24 cuyes machos de 15 días de edad, no encontró diferencias significativas para ganancia de peso y conversión alimenticia, pero sí para el consumo de materia seca, por lo tanto el uso de plasma bovino en la dieta de cuyes no presenta una alternativa viable tanto productiva.

Según Tello, (2017), menciona el objetivo de su investigación, evaluar el efecto de la inclusión de plasma porcino en la dieta sobre el rendimiento productivo de pollos de carne, donde utilizo un diseño experimental completamente al azar con una muestra de 100 pollos Coob 500 de un día de edad, la proporción utilizado en la dieta fue de 0%, 1%,2% y 3% de plasma porcino, donde no encontró diferencias significativas sobre el consumo de alimento, los incrementos de peso mejoraron significativamente conforme se incrementó la proporción de plasma mejorando hasta un 18% con 3% de plasma porcino.

Según Vallejos, (2014), realizo una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con butirato de sodio en la dietan de cuyes de engorde sobre el desarrollo de las vellosidades intestinales, utilizo un diseño completamente al azar con una muestra de 45 cuyes machos de 14 días de edad con 5 tratamientos y 9 repeticiones utilizando un testigo, antibiótico, 100 ppm de BS, 200 ppm de BS y 300 ppm de BS , tomo muestras de las tres secciones del intestino de cada animal en una edad de 84 días y fueron remitidas para la elaboración de láminas histológicas para la mediciones de la longitud de vellosidades intestinales, donde encontró diferencias significativas en el duodeno para el T5, para el yeyuno e íleon no encontró diferencias significativas. Llego a la conclusión de que la dieta suplementada con 300 ppm de butirato de sodio tiene un efecto positivo sobre la morfología intestinal en cuyes de engorde.

Según Ramírez, (2018), realizo un trabajo experimental con el objetivo de evaluar la mejor interacción entre el nivel de plasma porcino deshidratado en concentrado de

crecimiento de cuyes (%) y tiempo de suministro (días) para determinar la mejor conversión alimenticia y mérito económico, los niveles de inclusión de plasma porcino deshidratado fue (0%, 1% y 3%) en el concentrado de los cuyes y tres tiempos de suministro en días (15-30, 15-60 y 15-85), la evaluación duró 10 semanas, obteniendo los mejores resultados para ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de materia seca para los cuyes que consumieron plasma porcino en el concentrado desde 15-85 días de edad, pero el mérito económico fue 16.89 % más caro que el testigo.

Rangel (2017), realizó una investigación en tilapias añadiendo plasma porcino a la dieta y comprobó que al realizar esta suplementación mejoró el rendimiento del crecimiento, la salud intestinal y el perfil hematológico, en base a sus resultados, recomendaban un nivel de suplementación dietética de 5.19% de plasma porcino para dietas de Tilapias del Nilo.

Müller, Silva, Baldissera, M. (2017), realizaron un estudio a un grupo de lechones, utilizando en la dieta plasma porcino y micotoxinas (aflatoxina y fumonisinas), donde concluyó que el plasma porcino previene las alteraciones del sistema inmune de los lechones, comparando con el grupo que recibieron aflatoxinas y fumonisinas, estos afectan negativamente el recuento de leucocitos, peso, aumentando los biomarcadores séricos relacionados con la respuesta inflamatoria.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación, tiene como objetivo evaluar el efecto del plasma porcino comercial en los parámetros productivos e inmunidad en cuyes en etapa de recría (*Cavia porcellus*).

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Materiales

Tabla 1. Materiales, insumos y equipos utilizados en la investigación

<b>Materiales de oficina:</b>	<b>Materiales químicos:</b>	<b>Equipos y materiales de laboratorio:</b>
Computadora Cámara fotográfica Programa estadístico (SPSS Statistics versión 25, Microsof Excel) Cuaderno de apuntes	Desparasitante (ivermectina al 1%) Desinfectante Cal viva	Cámara de Neubauer Microscopio Micro centrífuga Capilares para microhematocrito Láminas portaobjetos Pipeta para glóbulos blancos (DeThoma)
<b>Materiales físicos:</b>	<b>Alimentación</b>	Pipeta Pasteur Aceite de inmersión Sellador (plastilina) Lancetas descartables Agua destilada Sangre venosa 1ml Regla Papel toalla
Jaulas Herramientas _ limpieza Bebedores, comederos Balanza Jeringas Letreros – identificación Aretes Botas Calera Materiales - sacrificio	Concentrado para crecimiento – engorde Alfalfa Agua	
<b>Materiales biológicos:</b>	<b>Materiales para muestras sanguíneas</b>	<b>Reactivos</b>
Cuyes de la línea Perú	Presto barba Alcohol, Algodón Agujas n° 21 Mandil Gradillas de tecnopor Tubos vacutainers con EDTA tapa morada	Colorante de Wright Solución de Turk al 1% (diluyente de glóbulos blancos)

## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Adecuación y desinfección de las jaulas**

Se construyó 20 jaulas con dimensiones de 0.72 cm x 0.48 cm con una altura de 0.50 cm, con su respectiva identificación por cada unidad experimental, antes del inicio de la investigación las jaulas para el manejo de los cuyes se desinfectó con producto yodado, finalizada esta actividad se dejó secar por 2 días para luego colocar los cuyes en sus respectivas jaulas.

### **2.2.2 Alimentación**

Los cuyes en investigación recibieron una alimentación conformada por alfalfa y un concentrado el cual contenía un nivel de plasma porcino y agua a libre disposición en bebederos y comederos de arcilla.

El suministro del alimento se realizó previamente pesado para cada uno de los tratamientos siendo ofrecido a los cuyes una vez al día. Cabe mencionar que la cantidad de alimento se fue incrementando de acuerdo al consumo de los cuyes, en todos los tratamientos al inicio se suministró 200 gr/cuy/día y se incrementó hasta 333 gr/cuy/día en la etapa de crecimiento. En etapa de engorde fue desde los 350 hasta 425gr/cuy/día.

### **2.2.3 Animales y unidad experimental**

Para el análisis de esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos en un arreglo bifactorial de 2x2, (nivel de plasma porcino y (sexo de cuyes), en el cual se midió el efecto del plasma porcino comercial en el rendimiento productivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde tomando en cuenta las siguientes variables: parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, morbilidad, mortalidad, merito económico y peso final) e inmunidad en cuyes por los siguientes factores: efecto por el nivel de inclusión del plasma porcino comercial (1%), efecto por el sexo (hembras y machos). Se utilizaron 5 repeticiones por cada tratamiento, 3 cuyes por repetición en la etapa de crecimiento siendo el área por animal de 0.16 m<sup>2</sup>, a diferencia de que en la etapa de engorde trabajé con 7 repeticiones por tratamiento y 2 cuyes por repetición con un área por animal de 0.24 m<sup>2</sup>.

Los cuyes fueron identificados con un arete de metal en la oreja izquierda para machos y en la oreja derecha para hembras para así facilitar el control y la evaluación de los parámetros productivos de cada unidad experimental (U.E.),

#### **2.2.4 Formulación de raciones**

La formulación de las dietas experimentales se realizó mediante el aplicativo Solver a mínimo costo que se encuentra en MS Excel, donde se tuvo cuatro raciones alimenticias, teniendo en cuenta que son 2 para crecimiento y 2 para engorde con y sin plasma porcino.

#### **2.2.5 Preparación del alimento balanceado**

Luego de la formulación de las dietas alimenticias, en base a un nivel de plasma porcino comercial 1% se procedió a la correspondiente elaboración del alimento para las dietas en la planta de alimento balanceado, utilizando la mezcladora vertical (MFW Osorio, MRO 500P, Brasil), en la tabla N° 3 se muestran las raciones elaboradas, la composición nutricional y el precio de la dieta experimental para la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes.

Tabla 2 Formula de las dietas experimentales y su valor nutritivo expresado en porcentaje

<b>Insumos</b>	<b>Etapa crecimiento</b>		<b>Etapa engorde</b>	
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Heno de alfalfa	50.00	50.00	50.00	50.00
Afrecho de trigo	0.00	0.00	6.80	7.74
Torta de soya	15.54	13.56	11.44	9.67
Polvillo de arroz	20.55	21.82	20.00	20.00
Nielen	10.53	10.44	10.00	10.00
Plasma porcino	0.00	1.00	0.00	1.00
Metionina DL	0.13	0.11	0.10	0.09
Fosfato dicálcico	0.01	0.10	0.01	0.01
Sal común	0.30	0.30	0.30	0.30
Premix vit + min	0.30	0.30	0.30	0.30
Cloruro de colina 60%	0.10	0.10	0.10	0.10
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Composición nutricional</b>				
ED, Mcal/Kg	2.80	2.80	2.70	2.70
Fibra, %	13.20	13.01	13.45	13.45
Grasa, %	7.00	7.00	5.50	5.37
PC, %	18.93	18.96	17.99	18.12
Lis, %	0.95	0.97	0.87	0.90
Met, %	0.42	0.40	0.38	0.36
M+C, %	0.75	0.74	0.70	0.70
Arg, %	1.17	1.17	1.10	1.10
Tre, %	0.76	0.78	0.72	0.74
Trp, %	0.27	0.27	0.26	0.27
Ca, %	0.92	0.92	0.92	0.91
P, %	0.71	0.73	0.73	0.74
<b>Precio</b>	<b>87.95</b>	<b>96.72</b>	<b>81.00</b>	<b>90.40</b>

Programa Excel – solver

Tabla 3 Características del diseño

<b>Etapa de crecimiento</b>	
Tipo de diseño	DCA con arreglo factorial de 2x2
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	5
Unidad experimental	20
<b>Etapa de engorde</b>	
Tipo de diseño	DCA con arreglo factorial de 2x2
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	7
Unidad experimental	28
Elaboración propia	

## 2.2.6 Variables de estudio

### 2.2.6.1 V.I: Plasma Porcino

- Testigo : T1 hembras sin plasma y T3 machos sin plasma
- Tratamiento: T2 hembras con 1% plasma y T4 machos con 1% plasma

### 2.2.6.2 V. D: Índices Productivos e Inmunidad

## 2.2.7 Variables evaluadas

**Consumo de alimento.** Fue semanal y acumulado, donde diariamente se pesó el alimento balanceado y el forraje, se determinó por diferencia entre el alimento ofrecido y alimento desperdiciado.

**Ganancias de peso.** Este parámetro se determinó de la diferencia de peso, entre el peso final y el peso inicial.

$$\Delta P = P_f - P_i$$

**Conversión alimenticia.** La conversión alimenticia (C.A) se determinó en base al consumo de alimento en materia seca (del forraje y del alimento balanceado), entre la ganancias de pesos producidos por semana, utilizando la siguiente fórmula.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento Kg}}{\text{Ganancia de peso Kg}}$$

**Rendimiento de carcasa.** Para determinar este parámetro al finalizar la investigación se benefició un total de 8 cuyes (2 por tratamiento), los cuales fueron sometidos a 24 horas de ayuno antes del beneficio. La carcasa incluyó piel, cabeza, hígados y patas)

$$R.C \% = \frac{\text{Peso carcasa}}{P.V. \text{ final ayunado}} \times 100$$

**Morbilidad.** Este parámetro se determinó diariamente, donde se registró cero por ciento de la presencia de enfermedades durante toda la investigación.

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales enfermos}}{\text{N}^\circ \text{ total de animales}} \times 100$$

**Mortalidad.** Este parámetro se determinó diariamente, donde se registró cero por ciento de mortalidad durante toda la investigación.

$$\text{Morbilidad \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales muertos}}{\text{N}^\circ \text{ total de animales}} \times 100$$

**Evaluación económica.** Para determinar la evaluación económica de la investigación, se estimó según el indicador beneficio/costo, donde consideramos los ingresos la venta de los cuyes frente a los egresos: costo de la alimentación (forraje + concentrado), sanidad, mano de obra, instalaciones y otros. Trabajando con la siguiente fórmula.

$$\text{Evaluación económica} = \text{Ingresos} / \text{egresos}$$

**Inmunidad.** Para evaluar la inmunidad se realizó un leucograma individual de 4 cuyes por tratamiento tanto en la etapa de crecimiento como para la etapa de engorde siendo este último examen al día del sacrificio.

### **2.2.8 Toma de muestras sanguíneas**

Realizamos una sujeción suave al animal, depilamos el miembro anterior y desinfectamos con alcohol al 70%.

Ubicamos la vena cefálica.

Realizamos una punción en la vena seleccionada colocando la aguja con el bisel hacia arriba sobre la vena a puncionar.

Introducir la aguja en el centro y penetrar a lo largo de la vena.

Recoger la sangre en tubos vacutainers de 1ml con anticoagulante EDTA (Rafael, Murray & Orosco, 2017).

Realizamos suavemente una homogenización para evitar la coagulación de la sangre.

Identificamos cada muestra con el código correspondiente, tapamos y colocamos en gradillas de tecnopor para proceder con el análisis de cada muestra en el laboratorio.

### **2.2.9 Análisis de las muestras en laboratorio**

Luego de obtener todas las muestras de cada cuy procedemos a trabajar en laboratorio donde determinamos lo que se describe posteriormente.

### **2.2.10 Determinación de Hematocritos (%)**

De los tubos vacutainers tomar una muestra de sangre con el capilar rojo, la cual pasara por simple capilaridad llenando una parte del capilar.

Sellamos un extremo del capilar con plastilina.

Colocamos los capilares sellados en la micro centrífuga para el micro hematocrito con el extremo abierto hacia el centro del micro centrífuga.

Centrifugar a velocidades de 11000 rpm durante 5 minutos.

Realizar la lectura de la siguiente manera:

Sostener el capilar en dirección de una regla, medir el paquete globular y el plasma, obteniendo estos resultados se divide el paquete globular entre el plasma y multiplicamos por 100, para determinar el % de hematocrito.

$$\text{Hematocrito \%} = \frac{\text{Paquete globular}}{\text{Plasma}} \times 100$$

### **2.2.11 Determinación Hemoglobina (g/dl)**

A partir de los resultados del hematocrito aplicamos la fórmula para la obtención de la misma.

$$\text{Hemoglobina (g/dl)} = \frac{\text{Hematocrito}}{3}$$

### **2.2.12 Recuento de leucocitos por mm<sup>3</sup>**

Preparamos los tubos de ensayo con 0,38 ml de líquido de Turk.

Pipetar 0,20 ml sangre con la pipeta de Thoma para glóbulos blancos evitando la formación de burbujas, limpiamos la punta de la pipeta con papel absorbente.

Colocar los 0,20 ml de sangre en el tubo con diluyente.

Agitamos suavemente la sangre y el diluyente.

Aspiramos la muestra preparada con la pipeta y eliminamos las dos primeras gotas de la dilución.

Colocamos una gota en la cámara de Neubauer y dejar reposar por tres minutos para que sedimenten los leucocitos.

Leemos en el microscopio con objetivo de 10x, todos los leucocitos presentes en los 16 cuadros de los 4 cuadros grandes como indica la imagen del anexo n° 64.

Finalmente realizamos los cálculos con la siguiente fórmula:

El total de células contadas en los cuatro cuadrantes se multiplica por 50.

Leucocitos totales = células contadas x 50

### **2.2.13 Recuento diferencial de leucocitos (neutrófilos, monocitos, eosinófilos, linfocitos y basófilos)**

De las muestras de sangre de los tubos vacutainers con anticoagulante EDTA tomadas con los capilares para determinación de hematocritos antes de centrifugar depositamos una gota de sangre en un portaobjetos el cual debe descansar en una superficie plana.

Con el borde de otro portaobjetos deslizamos suavemente sobre el portaobjetos con la muestra en sentido longitudinal hasta que la gota de sangre quede bien extendida.

Dejamos secar el frotis a temperatura ambiente.

Teñir el frotis con colorante Wright, dejamos secar por tres minutos, luego lavamos todas las láminas con agua destilada.

Secamos la parte posterior del portaobjetos con papel toalla.

Dejamos secar la preparación durante cinco minutos, colocando las láminas en posición vertical.

Escribimos el código de identificación de cada cuy

Colocamos una gota de aceite de inmersión y leemos en el microscopio con objetivo de 100x.

Contamos 100 células blancas diferenciando cada una de ellas (neutrófilos, eosinófilos, monocitos, linfocitos y basófilos).

### **2.2.14 Diseño Estadístico**

Se realizó un modelo estadístico de Diseño Completamente al Azar (DCA), con un arreglo con dos factores (2 x 2), el cual se evaluó el efecto del (plasma porcino al 1%), con respecto a los sexos de los cuyes, dando como resultado los efectos individuales y la interacción entre ambas variables, con un análisis de varianza (ANVA), tomando el siguiente modelo lineal: Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza para determinar diferencia estadística significativa entre tratamientos. En caso de haber diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), se aplicó la prueba de Tukey. Ambas pruebas estadísticas fueron analizadas con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 25.

### 2.2.15 Tratamientos

T1= Sin plasma hembra

T2= Con plasma hembra

T3= Sin plasma macho

T4= Con plasma macho

#### Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

#### Donde:

$Y_{ijk}$  = Indices productivos en cuyes en la j-ésima sexo, k-ésimo uso de plasma porcino en la ración de cuyes de recría.

$\mu$  = Parámetro, efecto medio común de todos los datos del experimento

$\alpha_j$  = Efecto de j nivel de la variable del factor sexo

$\beta_k$  = Efecto del k valor de la variable de factor uso de plasma comercial

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Efecto de la interacción entre el j valor de A y el k valor de B

$\varepsilon_{ij}$  = Valor aleatorio, error experimental de la unidad experimental j y k

### III. RESULTADOS

#### 3.2 Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de crecimiento (33-61 días).

Tabla 4. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la etapa de crecimiento (33-61 días).

Variables	Nivel de inclusión de plasma porcino comercial (%)			
	T1H	T2H1%	T3M	T4M1%
Número de cuyes	15	15	15	15
Peso inicial/cuy (g)	528.72	517.73	576.19	567.43
Peso final/cuy (g)	963.73	942.47	1064.93	1076.55
Ganancia de peso/cuy/día (g)	15.54	15.17	17.46	18.18
Ganancia de peso/cuy/etapa (g)	435.01	424.75	488.74	509.11
Consumo de M.S/cuy/día (g)	70.59	70.62	70.40	72.34
Consumo de M.S/cuy/etapa (g)	1976.37	1977.52	1966.65	2025.77
Conversión alimenticia	4.54	4.66	4.02	3.98
Morbilidad (%)	0	0	0	0
Mortalidad (%)	0	0	0	0

Valores obtenidos del control promedio para las variables por cada tratamiento con el nivel de inclusión de plasma porcino comercial

Tabla 5. Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes en etapa de crecimiento (33-61 días).

Tratamientos	Ganancia de peso (g)	Consumo de MS (g)	Conversión alimenticia
T1	435.01	1976.37	4.54
T2	424.75	1977.52	4.66
T3	488.74	1971.15	4.02
T4	509.11	1971.15	3.98
<b>Factor sexo</b>			
Hembras	429.88a	1976.95a	4.77a
Machos	498.93b	1971.15a	4.09b
<b>Factor Plasma</b>			
Sin plasma	461.88 <sup>a</sup>	1973.76a	4.35a
Con plasma	466.93 <sup>a</sup>	1974.34a	4.52a
Sexo	0.000	0.467	0.000
Plasma	0.926	0.921	0.482
Sexo*Plasma	0.421	0.952	0.321

ab; diferencias estadísticas significativas (p<0.05)

Los resultados obtenidos durante la fase experimental respecto a la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia se muestran en la Tabla 5; encontrándose

diferencias significativas para ganancias de peso y conversión alimenticia en crecimiento ( $p < 0.05$ )

Al evaluar de manera independiente el efecto de sexo de los cuyes (hembras y machos) en los índices productivos (ganancia de peso y conversión alimenticia), se observan diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

Respecto al uso de plasma no presentó diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados.

En relación a la interacción sexo plasma no existe diferencias estadísticas significativas para la variable: consumo de alimento, ganancia de peso ni conversión alimenticia entre los tratamientos.

### 3.3 Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de engorde (62-89 días).

Tabla 6. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la etapa de engorde (62-89 días).

Variables	Nivel de inclusión de plasma porcino comercial (%)			
	T1Hembras	T2Hembras1%	T3Machos	T4Machos1%
Número de cuyes	14	14	14	14
Peso inicial/cuy (g)	963.73	942.47	1064.93	1076.55
Peso final/cuy (g)	1239.33	1243.98	1385.88	1406.71
Ganancia de peso/cuy/día (g)	9.78	11.12	11.32	11.42
Ganancia de peso/cuy/etapa (g)	275.60	301.51	320.95	330.16
Consumo de M.S/cuy/día (g)	94.38	93.14	93.56	94.93
Consumo de M.S/cuy/etapa (g)	2699.74	2607.78	2619.74	2658.13
Conversión alimenticia	9.80	8.65	8.16	8.05
Morbilidad (%)	0	0	0	0
Mortalidad (%)	0	0	0	0

Valores obtenidos del control promedio para las variables por cada tratamiento con el nivel de inclusión de plasma porcino comercial

Tabla 7 Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes en etapa de engorde (62 - 89 días).

<b>Tratamientos</b>	<b>Ganancia de peso (g)</b>	<b>Consumo de MS (g)</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
T1	275.60	2699.74	9.80
T2	301.51	2607.78	8.65
T3	320.95	2619.74	8.16
T4	330.16	2658.13	8.05
<b>Factor sexo</b>			
Hembras	288.55a	2653.76	9.23
Machos	325.56b	2638.93	8.11
<b>Factor plasma</b>			
Sin plasma	295.52	2659.74	8.98
Con plasma	305.65	2632.95	8.35
Sexo	0.041	0.781	0.063
Plasma	0.671	0.628	0.130
Sexo Plasma	0.731	0.062	0.927

ab; diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ )

Los resultados obtenidos durante la fase experimental respecto a la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia se muestran en la Tabla 7; no se encontró diferencias significativas para estas variables en engorde ( $p > 0.05$ )

Al evaluar de manera independiente el efecto de sexo de los cuyes (hembras y machos) en los índices productivos solo se encontró diferencia significativa para la variable (ganancia de peso), sin embargo para (consumo de alimento y conversión alimenticia), no se observan diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ).

Respecto al uso de plasma no presentó diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos evaluados.

En relación a la interacción sexo plasma no existe diferencias estadísticas significativas para la variable: consumo de alimento, ganancia de peso ni conversión alimenticia entre los tratamientos.

### 3.4 Rendimientos productivos de cuyes según el nivel de inclusión de plasma porcino comercial en la dieta durante la etapa de crecimiento (33-89 días).

Tabla 8. Valores promedios para cada parámetro evaluado por tratamiento durante la fase crecimiento - engorde (33-89 días).

Variables	Nivel de inclusión de plasma porcino comercial (%)			
	T1Hembras	T2Hembras 1%	T3Machos	T4Machos 1%
Peso inicial/cuy (g)	528.72	517.73	576.19	567.43
Peso final/cuy (g)	1239.33	1243.98	1385.88	1406.71
Ganancia de peso/cuy/día (g)	12.63	12.99	14.56	14.64
Ganancia de peso/cuy/etapa (g)	710.61	726.25	809.68	839.28
Consumo de M.S/cuy/día (g)	79.55	78.86	79.12	77.78
Consumo de M.S/cuy/etapa (g)	4676.11	4585.30	4586.39	4683.90
Conversión alimenticia	6.58	6.31	5.66	5.58
Rendimiento de carcasa (%)	69.31	71.22	71.21	72.09
Morbilidad (%)	0	0	0	0
Mortalidad (%)	0	0	0	0

Valores obtenidos del control promedio para las variables por cada tratamiento con el nivel de inclusión de plasma porcino comercial

Tabla 9 Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores productivos en cuyes durante la fase crecimiento - engorde (33 - 89 días).

Tratamientos	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso promedio	Consumo de M.S promedio	Conversión alimenticia	Rendimiento de carcasa
T1	528.72	1239.33	710.61	4676.11	6.58	69.31
T2	517.73	1243.98	726.25	4585.30	6.31	71.22
T3	576.19	1385.88	809.68	4586.39	5.66	71.21
T4	567.43	1406.71	839.28	4683.90	5.58	72.09
<b>Factor sexo</b>						
Hembras	523.22	1241.65a	718.43a	4461.89a	6.45a	70.26a
Machos	571.81	1396.29b	824.48b	4393.40b	5.62b	71.65b
<b>Sexo plasma</b>						
Sin plasma	552.46	1312.60	760.14	4631.25a	6.12	70.26
Con plasma	542.58	1325.34	782.76	4634.60b	5.95	71.65
Sexo		0.000	0.000	0.030	0.001	0.001
Plasma		0.593	0.594	0.807	0.936	0.060
Sexo Plasma		0.830	0.829	0.000	0.811	0.398

<sup>ab</sup> diferencia significativa (p<0.05)

Los resultados obtenidos durante la fase experimental crecimiento - engorde respecto al peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa se muestran en la Tabla 9; no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables ( $p>0.05$ )

Al evaluar de manera independiente el efecto de sexo de los cuyes (hembras y machos) en los índices productivos (peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa), se observan diferencias estadísticas significativas ( $p<0.05$ ).

Respecto al uso de plasma no presentó diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos evaluados.

En relación a la interacción sexo plasma no existe diferencias estadísticas significativas para la variable: peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia ni rendimiento de carcasa, donde solo se encontró diferencias significativas para la variable: consumo de alimento.

Tabla 10 . Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de crecimiento (33-61 días). Primera toma de muestra de sangre de los cuyes de 51 días de edad.

<b>Tratamientos</b>	<b>Leucocitos</b>	<b>Hematocrito %</b>	<b>Hemoglobina mg/dl</b>	<b>Neutrófilos unid</b>	<b>Segmentados unid</b>	<b>Monocitos unid</b>	<b>Linfocitos unid</b>
T1	4432ab	38.00b	12.66b	37a	37a	3	67b
T2	4164ab	33.25a	11.14a	42a	42a	2	69b
T3	4957b	43.64c	14.52c	64b	64b	2	29a
T4	3650a	41.82c	13.94c	47a	47a	2	61b
<b>Factor sexo</b>							
Hembras	4298	35.66a	11.90a	38a	38a	2	68a
Machos	4303	42.73b	14.23b	55b	55b	2	45b
<b>Factor plasma</b>							
Sin plasma	4694a	40.82a	13.59a	49	49	2	48a
Con plasma	3907b	37.57b	12.54b	44	44	2	65b
Sexo	0.984	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.008
Plasma	0.006	0.000	0.000	0.275	0.275	0.554	0.045
Sexo * Plasma	0.060	0.062	0.067	0.004	0.004	0.766	0.074

<sup>ab</sup> diferencia significativa ( $p<0.05$ )

En la Tabla 10 muestra los datos promedio de inclusión de plasma porcino comercial y su efecto en variables en sangre: Para leucocitos se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos. Al evaluar por factor se encontró diferencias significativas causado por factor plasma y su interacción (sexo\*plasma), no ocurrió lo mismo para el factor sexo.

En relación al factor hematocrito y hemoglobina se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos; de igual manera por separado (factor sexo y plasma), no encontrándose diferencia en la relación sexo\*plasma

De igual manera para neutrófilos y segmentados se encontró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos, sin embargo de manera separada solo se encontró diferencias con el factor sexo y la relación sexo\*plasma, mas no en el factor plasma por sí solo.

Los monocitos no presentaron ninguna diferencia en la evaluación. Finalmente para linfocitos se encontró diferencias entre los tratamientos, de igual manera por separado para los factores sexo y plasma pero no en su relación.

Tabla 11 . Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de engorde (62 - 89 días). Segunda toma de muestra de sangre de los cuyes de 89 días de edad.

Tratamientos	Leucocitos	Hematocrito %	Hemoglobina mg/dl	Neutrófilos unid	Segmentados unid	Monocitos unid	Linfocitos unid
T1	7100	45.25	15.08	44ab	44ab	2	34
T2	7050	44.50	14.83	66a	66b	2	32
T3	6800	45.50	15.17	63ab	63a	2	33
T4	6350	43.25	14.42	62ab	62a	1	32
<b>Factor sexo</b>							
Hembras	7075	44.88	15	55a	55a	2	34
Machos	6575	44.38	15	63b	63b	2	33
<b>Factor plasma</b>							
Sin plasma	6950	45.38	15.13	53a	53a	2	34
Con plasma	6700	43.88	14.63	64b	64b	2	32
Sexo	0.257	0.641	0.684	0.006	0.006	0.499	0.947
Plasma	0.567	0.075	0.063	0.001	0.001	0.892	0.974
Sexo * Plasma	0.646	0.255	0.307	0.001	0.001	0.346	0.532

<sup>ab</sup> diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

En la Tabla 11 muestra los datos promedio de inclusión de plasma porcino comercial y su efecto en variables en sangre: Para leucocitos no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos; al evaluar por factor sexo no se encontró diferencias significativas ni en el factor plasma y su interacción (sexo\*plasma).

En relación al factor hematocrito y hemoglobina no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos; al evaluar por factor sexo no se encontró diferencias significativas ni en el factor plasma y su interacción (sexo\*plasma).

De igual manera para neutrófilos y segmentados se encontró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos, al evaluar de manera separada también se encontró diferencias con el factor sexo y la relación sexo\*plasma.

Los monocitos y linfocitos no presentaron ninguna diferencia en la evaluación.

### **3.5 Porcentaje de morbilidad**

No se observaron presencia de enfermedades en ninguno de los tratamientos de la investigación, por lo que no se realizó ningún cálculo estadístico.

### **3.6 Porcentaje de mortalidad**

No se registraron pérdidas de los animales en ninguno de los tratamientos durante todo el periodo de la investigación, con lo que se demuestra que el nivel de plasma porcino utilizado en la dieta para la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde no fue nocivo para la salud de los cuyes

### 3.7 Evaluación Económica

Tabla 12 Evaluación económica de la investigación por tratamiento en soles

Parámetros	unidad	T1	T2	T3	T4
		sin plasma	con plasma	sin plasma	con plasma
<b>INGRESOS</b>					
Peso vivo final	Kg	420.000	420.000	420.000	420.000
Precio por kg de PV	S/.	28.00	28.00	28.00	28.00
<b>EGRESOS</b>					
Cuyes (2)	S/.	225	225	225	225
Forraje (3)	S/.	125.6	129.03	126.35	128.16
Concentrado (4)	S/.	20.11	20.99	19.43	22.03
Mano de obra (5)	S/.	28.08	28.08	28.08	28.08
Sanidad (6)	S/.	1.7	1.7	1.7	1.7
Otros (7)	S/.	3.60	3.60	3.60	3.60
<b>TOTAL</b>		404.09	408.40	404.16	408.57
<b>Utilidad</b>		<b>15.91</b>	<b>11.60</b>	<b>15.84</b>	<b>11.43</b>
<b>Beneficio/costo</b>		3.94%	2.84%	3.92%	2.80%

Valores descriptos que se muestra en el Anexo N° 12, para obtener la relación beneficio/costo

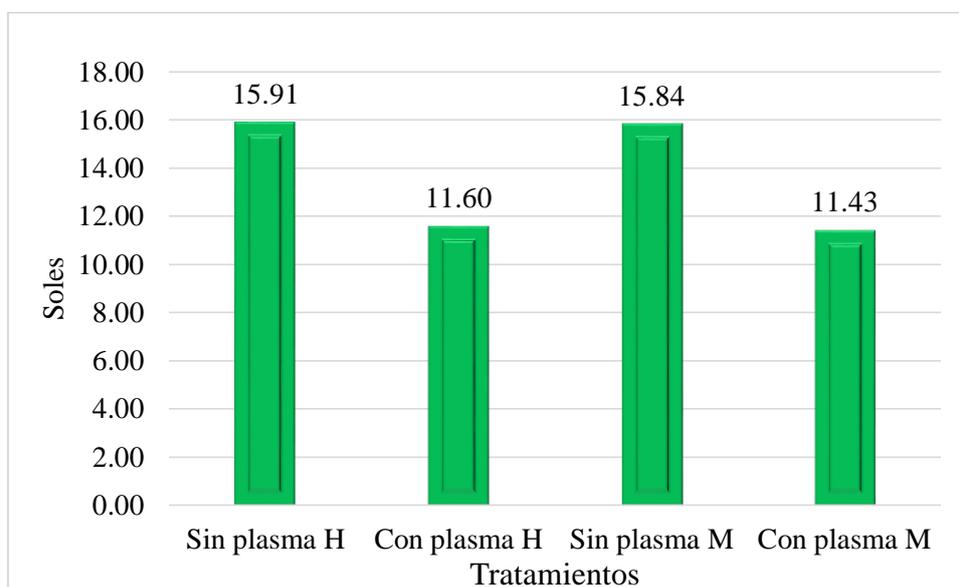


Figura 1 Evaluación económica de los cuyes por tratamiento

El costo por kg de concentrado sin plasma porcino utilizado en T1 y T3 fue S/. 0.88, el costo del concentrado con 1 % de plasma porcino en T2 y T4 de S/. 0.97 para crecimiento, costo por kg de concentrado sin plasma porcino utilizado en T1 y T3 fue S/. 0.81, el costo del concentrado con 1 % de plasma porcino en T2 y T4 de S/. 0.90 para engorde y el costo por kg de alfalfa fue de S/. 0.50 (ver tabla 2)

Al realizar el análisis económico se observó que la mayor utilidad monetaria se obtuvo en el T1 (15.91 soles), seguido por el T3 (15.84 soles) y la menor utilidad monetaria se obtuvo en el T4 (11.43 soles).

### 3.8 Composición nutritiva del plasma porcino comercial

Se tiene la composición nutricional del plasma porcino el cual durante la investigación tomo por conveniente seguir la composición nutricional del fabricante LICAN

Tabla 13 Composición nutricional del plasma porcino comercial

<b>Plasma porcino</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Ceniza %</b>	<b>EE %</b>	<b>Fibra cruda %</b>	<b>Proteína %</b>	<b>ELN %</b>
	7.01	6.31	2.62	0.2	80.47	96.61

#### IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontraron pesos de 1406.71g y 1243.33g para cuyes machos y hembras que se alimentó con plasma porcino encontrándose diferencias significativas entre tratamientos, donde Aragón (2015) cita a Pineda (2009), quien en su investigación al adicionar plasma bovino en la dieta de cerdos pre iniciación mostro diferencias significativas en los pesos finales entre tratamientos.

El consumo de alimento total (forraje + concentrado incluida en la dieta experimental) se obtuvieron valores entre 4683.90 g para machos con plasma porcino y 4676.11g para hembras sin plasma porcino respectivamente valores inferiores a lo que reportan Morales, Carcelén & Ara (2011) 5934 g.

Las conversiones alimenticias logradas en esta investigación fueron de 3.89, 5.59 y 7.42 la cual concuerda con Martínez, (2003) quien reporta conversiones de 5.39, 5.58 y 8.05, al utilizar plasma porcino deshidratado en cuyes destetados desde los 15 días hasta 84 días de edad.

El mayor rendimiento de carcasa se encontró de 72.09 % y 71.22 % 71.21 % y 69.31 %. Valores similares a lo que reporta Martínez, (2003), 71.80 %, 70.70 %, 71.40 % al utilizar de plasma porcino deshidratado en cuyes destetados desde los 15 días hasta 84 días de edad.

Sola, D. Ferrero, J (2017), encontraron una menor mortalidad por enteritis necrótica en pollos que habían consumido dietas enriquecidas con 1 % de plasma durante los 14 primeros días, ya que la mejora de la salud intestinal es especialmente beneficiosa en condiciones de campo.

##### **Parámetros hematológicos evaluados:**

Utilizando plasma porcino previene el aumento de los niveles de leucocitos en cuyes que se encuentran bajo un estrés o en condiciones donde se observa bastante incidencia de enfermedades Polo, (2017), menciona en su investigación realizada en lechones alimentados con dietas contaminadas con Aflatoxina y Fumonisina, observo que los cerdos que consumían plasma porcino evita el incremento de leucocitos.

Para el nivel de hematocrito y hemoglobina en la etapa de crecimiento se encuentra disminuido para cuyes hembras con plasma porcino durante el tiempo que se llevó a cabo

el experimento los cuyes no mostraron signos clínicos para ser considerados como enfermos, esto se debe a que los cuyes sufren variaciones considerables de los valores hematológicos después de la captura y el estrés afectando principalmente la concentración de hemoglobina Minaya, (2018) cita Salazar et al., (2011).

### **Serie leucocitaria**

En cuanto a los valores promedios de neutrófilos encontrados en el presente estudio fue de 37 a 64 para la primera muestra y para la segunda muestra fue de 44 a 66 lo que se encuentra dentro del rango encontrado por Vidalón (2014) son de 23 a 88.

Según Gregg, (2003) señala que los linfocitos son los leucocitos más frecuentemente encontrados en la sangre a lo que en esta investigación se encontró en promedio de 32 a 69 linfocitos donde concuerda con Vidalón (2014) reportando de 24 a 76 linfocitos.

En cuanto a los valores promedios de monocitos encontrados en el presente estudio se encuentra dentro de los parámetros establecidos por Laguaquiza (2015) mencionando de 2 a 3 monocitos.

Dietas suplementadas con plasma porcino ayuda a mantener los niveles normales de leucocitos y otros parámetros evaluados por debajo comparado con el testigo (en ambiente contaminado), como se encuentra en el galpón. Lo cual indica que cuanto más los cuyes se encuentren en ambientes contaminados son más propensos a las enfermedades y se tiende a elevar las células de la sangre, Varios estudios realizados explican que el plasma porcino tiene mejor respuesta cuando es utilizado en condiciones de desafío, con bacterias patógenas, virus y protozoos demuestran que la inclusión del producto en la dieta reduce la mortalidad y/o mejora el estado de salud en diferentes especies Ramírez, (2018).

Minaya, cita a Valenzuela et al., (2003), menciona que las variaciones de los parámetros hematológicos como hematocrito, leucocitos, recuentos celulares y concentración de hemoglobina puede ser un indicador de contaminación y disfunción orgánica por estrés (2018).

## **V. CONCLUSIONES**

No se encontró diferencias significativas para los índices productivos entre tratamientos a usar plasma porcino en ninguna etapa, pero se encontró diferencias significativas al evaluar de manera independiente el efecto sexo de los cuyes, en relación a la interacción sexo plasma no existe diferencias significativas.

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, pero también en relación al factor sexo de manera independiente en los componentes de la sangre.

En relación al beneficio – se encontró mayor beneficio en cuyes hembras sin plasma.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Realizar investigaciones en cuyes suministrando plasma porcino en otras cantidades diferentes a las de este estudio.

Desarrollar estudios donde se realice un hemograma completo de los cuyes para aumentar la información y utilizar como referencia para el diagnóstico de cuadros patológicos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ayvar, J. (2018). Parámetros hematológicos y bioquímicos nutricionales en *Cavia porcellus* suplementados con probiótico *Lactobacillus* spp. Lima: Universidad Ricardo Palma Facultad De Ciencias Biológicas Escuela Profesional De Ciencias Veterinarias.
- Campuzano, G. (2007). Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina & Laboratorio* volumen 13, 12.
- Cano, G. (2013). Efectos del plasma atomizado en el pienso de cerdas gestantes y lactantes.
- Castillo, T. (2014). “Cambios hematológicos en relación con la altura en los miembros del club de andinismo, “los halcones “de la ciudad de riobamba en el período julio a noviembre 2013”. Ecuador.
- Colina, J. Araque, D. Rueda, A. (2010). Hematología, Metabolitos Sanguíneos y Peso de Órganos de Cerdos en Crecimiento.
- Delgado, M. (2017). Plasma deshidratado en la dieta de pollos de carne. Lambayeque: Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” Facultad De Ingeniería Zootecnia Unidad De Investigación Pecuaria.
- Gatnau, R. Mateos, G. & Lazaro, R. (1995). Utilización de proteínas plasmáticas de origen porcino en dietas para lechones. Barcelona.
- Laguaquiza, W. (2015). Caracterización de valores hemáticos (biometría hemática) en el cuy (*Cavia porcellus*) en la Provincia de Cotopaxi Cantón Salcedo en las parroquias Cusubamba y San Miguel. Latacunga-Ecuador : Universidad Técnica De Cotopaxi Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales.
- Luis, F. Rusell, L. (2017). El plasma animal spray dried y sus aplicaciones en la alimentación de mascotas, cerdos, pollos, acuicultura y terneros.
- Martínez, J. (2013). Acción de la dextrosa y el plasma sanguíneo en dietas iniciales en pollos boiler. Ecuador: Universidad de Azuay facultad de Ciencia y Tecnología Escuela de Ingeniería Agropecuaria.

- Müller, L, Silva, A & Baldissera. M. (2017). Efectos de la suplementación con plasma porcino secado por aspersión sobre las variables sanguíneas en lechones alimentarse con una dieta contaminada por micotoxinas.
- Perez, C. (2003). Evaluación de niveles de plasma sanguíneo como ingrediente en dietas de preiniciación para lechones. Guatemala: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Polo, Campbell & Crenshaw. (Setiembre de 2014). Relación entre nutrición, salud e inmunología en porcinos: plasma atomizado. Obtenido de El plasma atomizado se utiliza ampliamente en dietas de destete de lechones para mejorar la ingesta de alimento, aumentar el crecimiento y mejorar el índice de conversión durante el periodo post-destete.
- Polo, J, Campbell, J. (2014). Relación entre nutrición, salud e inmunología en porcino.
- Polo, J. (2017). Uso de plasma atomizado como alternativa real y consistente al uso de Antibióticos promotores de crecimiento en Porcinos.
- Quintana, A. (2008). Importancia de la biometría hemática. México: Universidad Nacional Autónoma De México.
- Rafael, M. Murray, M & Orosco B. (2017). L-Manual T-III Manual Básico de Prácticas para Análisis Clínicos. México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Ramírez, J. (2018). Nivel de plasma porcino y tiempo de suministro en engorde de cuyes (*cavia porcellus*) en Lambayeque: Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” Facultad De Ingeniería Zootecnia Centro De Investigación Pecuaria.
- Ríos, G. (2017). Manual de prácticas para el laboratorio de hematología. Universidad Nacional Autónoma De México.
- Rodríguez, C. (2014). Nuevas perspectivas del uso de proteínas funcionales en nutrición animal.
- Tapia, J. (2019). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) en condiciones de altitud. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

- Tay, J. (2015). Efecto del hidrolizado de pescado seco por aspersión en reemplazo de plasma porcino en dietas de pre-inicio de lechones destetados. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Zootecnia Departamento Académico De Nutrición.
- Vallejos, D. (2014). “Efecto de la suplementación con butirato de sodio en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde sobre el desarrollo de las vellosidades intestinales y criptas de lieberkühn”. Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos Facultad De Medicina Veterinaria.
- Vidalón, J. (2014). Evaluación Hematológica de dos Líneas de Selección de Cuyes (Cárnica y Precoz) Criados en la Estación Evita el Mantaro. Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos Facultad De Ciencias Biológicas.
- Vilca, T. (2015). “Evaluación de tres niveles de plasma bovino como sustituto de harina de soya en dietas de cuyes en la fase de crecimiento y finalización”. Quito: Universidad Central Del Ecuador Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia.

## ANEXOS

Anexo 1. Análisis proximal del contenido nutricional de la alfalfa

Muestra	MS	EE%	PC %	FC %	Cenizas	Almidón	Azúcares %	FDN %	FDA %
Alfalfa	18	8.27	28	15.32	9.42	1.58	4.01	33	33.04

Fuente: Laboratorio de Nutrición y Bromatología de Alimentos-UNTRM

Anexo 2. Análisis proximal del contenido nutricional del concentrado de los diferentes tratamientos en la etapa de crecimiento

Identificación	Código	Humedad %	Ceniza %	EE %	FC %	PC %	ELN %
<b>Muestra N° 1</b> crecimiento	SP	10.51	9.88	16.5	5.06	17.65	40.4
<b>Muestra N° 2</b> crecimiento	CP	1.7	8.81	13.2	3.91	17	46.38

Fuente: Laboratorio de Nutrición y Bromatología de Alimentos-UNTRM

Anexo 3. Análisis proximal del contenido nutricional del concentrado de los diferentes tratamientos en la etapa de engorde

Identificación	Código	Humedad %	Ceniza %	EE %	FC %	PC %	ELN %
<b>Muestra N° 1</b> engorde	SP	10.3	9.1	6.65	3.78	19.15	50.98
<b>Muestra N° 2</b> engorde	CP	9.95	9.52	7.22	3.63	19.59	50.1

Fuente: Laboratorio de Nutrición y Bromatología de Alimentos-UNTRM

Anexo 4. Control de peso semanal - crecimiento

Tratamiento	Repetición	Control de peso (g)				
		Días				
		Peso inicial 33 días	40	47	54	61
T1	1	603.67	748.13	836.27	923.67	1006.10
	2	434.07	598.20	696.90	835.97	930.87
	3	504.13	648.60	729.07	821.93	941.87
	4	578.13	711.77	796.20	877.90	976.77
	5	523.60	661.07	742.33	841.77	963.07
Promedio		<b>528.72</b>	<b>673.55</b>	<b>760.15</b>	<b>860.25</b>	<b>963.73</b>
T2	1	516.33	685.40	791.03	944.00	1034.83
	2	528.03	672.70	755.93	849.23	963.80
	3	507.10	667.43	797.70	863.67	966.73
	4	513.67	660.10	727.13	801.00	889.07
	5	523.50	628.87	700.20	768.27	857.93
Promedio		<b>517.73</b>	<b>662.90</b>	<b>754.40</b>	<b>845.23</b>	<b>942.47</b>
T3	1	658.57	823.67	901.73	983.33	1113.70
	2	508.43	684.23	802.07	909.20	1053.13
	3	503.30	671.17	789.90	876.13	999.60
	4	637.57	801.67	922.37	980.33	1122.67
	5	<b>573.10</b>	<b>737.43</b>	<b>831.87</b>	<b>900.87</b>	<b>1035.57</b>
Promedio		576.19	743.63	849.59	929.97	1064.93
T4	1	553.20	731.93	894.67	950.93	1103.77
	2	600.43	770.77	906.57	994.00	1110.60
	3	564.50	738.50	861.07	969.27	1124.40
	4	592.33	744.03	864.33	949.50	1037.53
	5	526.70	658.50	807.00	891.73	1006.43
Promedio		<b>567.43</b>	<b>728.75</b>	<b>866.73</b>	<b>951.09</b>	<b>1076.55</b>

Elaboración propia

Anexo 5. Ganancia de peso semanal - crecimiento

Tratamiento	Repetición	Ganancia de peso (g)				
		Días				
		Peso inicial 33 días	40	47	54	61
T1	1	603.67	144.47	88.13	87.40	82.43
	2	434.07	164.13	98.70	139.07	94.90
	3	504.13	144.47	80.47	92.87	119.93
	4	578.13	133.63	84.43	81.70	98.87
	5	523.60	137.47	81.27	99.43	121.30
Promedio		<b>528.72</b>	<b>144.83</b>	<b>86.60</b>	<b>100.09</b>	<b>103.49</b>
T2	1	516.33	169.07	105.63	152.97	90.83
	2	528.03	144.67	83.23	93.30	114.57
	3	507.10	160.33	130.27	65.97	103.07
	4	513.67	146.43	67.03	73.87	88.07
	5	523.50	105.37	71.33	68.07	89.67
Promedio		<b>517.73</b>	<b>145.17</b>	<b>91.50</b>	<b>90.83</b>	<b>97.24</b>
T3	1	658.57	165.10	78.07	81.60	130.37
	2	508.43	175.80	117.83	107.13	143.93
	3	503.30	167.87	118.73	86.23	123.47
	4	637.57	164.10	120.70	57.97	142.33
	5	573.10	164.33	94.43	69.00	134.70
Promedio		<b>576.19</b>	<b>167.44</b>	<b>105.95</b>	<b>80.39</b>	<b>134.96</b>
T4	1	553.20	178.73	162.73	56.27	152.83
	2	600.43	170.33	135.80	87.43	116.60
	3	564.50	174.00	122.57	108.20	155.13
	4	592.33	151.70	120.30	85.17	88.03
	5	526.70	131.80	148.50	84.73	114.70
Promedio		<b>567.43</b>	<b>161.31</b>	<b>137.98</b>	<b>84.36</b>	<b>125.46</b>

Elaboración propia

Anexo 6. Consumo de materia seca fase crecimiento

T1	T2	T3	T4
2045.44	2027.21	1968.01	2048.81
1914.83	1907.03	2043.10	2042.41
1987.44	2030.70	1891.93	2046.11
2028.14	2006.99	1900.84	1993.69
1930.19	1935.55	2042.54	1999.00
1980.14	1967.12	2005.56	2045.61
1951.14	1968.86	1967.51	2044.26
2007.79	2018.85	1896.38	2019.90
1979.17	1971.27	1971.69	1996.34
1955.17	1951.34	2024.05	2022.30
1965.64	1967.99	1986.54	2044.93
1979.46	1993.85	1931.95	2032.08
1993.48	1995.06	1934.03	2008.12
1967.17	1961.30	1997.87	2009.32
1960.40	1959.66	2005.29	2033.62

Anexo 7. Conversión alimenticia - crecimiento

T1	T2	T3	T4
4.62	3.87	4.15	3.48
4.51	2.86	5.10	3.84
5.85	5.58	3.85	3.85
4.59	6.75	3.47	4.28
3.82	3.94	3.44	4.04
3.65	3.79	4.08	3.59
4.01	4.44	3.65	4.21
5.33	4.11	4.29	3.48
4.40	4.44	3.89	3.25
5.49	6.94	3.67	4.19
5.23	4.73	4.77	5.43
4.27	4.65	3.96	4.27
4.33	5.54	4.65	5.89
4.57	5.56	3.95	2.94
4.58	6.75	4.30	4.91

Elaboración propia

Anexo 8. Control de peso semanal – engorde

Tratamiento	Repetición	Ganancia de peso (g)				
		Días				
		Peso final 61 días	68 días	75 días	82 días	89 días
T1	1	1038.25	81.00	53.45	24.10	129.90
	2	844.90	67.55	53.60	88.20	79.55
	3	689.90	90.40	79.80	58.40	85.95
	4	869.05	56.65	38.65	44.85	32.85
	5	1024.10	70.55	66.65	79.30	81.40
	6	984.80	60.85	51.20	79.00	51.05
	7	974.60	62.50	57.65	112.60	79.65
Promedio		<b>917.94</b>	<b>69.93</b>	<b>57.29</b>	<b>69.49</b>	<b>77.19</b>
T2	1	1082.70	80.15	99.25	86.25	106.85
	2	901.65	80.05	57.50	95.10	46.85
	3	1013.60	66.35	92.55	47.70	107.60
	4	995.85	76.95	88.90	35.10	90.45
	5	881.75	40.10	109.50	47.30	91.50
	6	906.10	57.60	91.75	45.60	100.65
	7	886.40	49.65	94.00	34.05	20.50
Promedio		<b>952.58</b>	<b>64.41</b>	<b>90.49</b>	<b>55.87</b>	<b>80.63</b>
T3	1	1061.55	86.15	70.95	117.00	46.90
	2	1124.90	83.20	129.05	64.50	115.35
	3	1063.80	53.20	80.55	43.65	45.90
	4	1014.20	90.25	91.10	87.90	62.40
	5	1109.85	65.85	117.75	69.45	106.85
	6	1059.35	68.60	65.55	93.55	104.95
	7	1048.35	56.50	63.40	90.45	48.20
Promedio		<b>1068.86</b>	<b>71.96</b>	<b>88.34</b>	<b>80.93</b>	<b>75.79</b>
T4	1	1125.65	62.90	98.15	34.10	73.55
	2	1100.50	78.20	75.05	80.80	113.50
	3	1095.40	127.75	87.55	100.85	73.55
	4	1068.05	108.75	117.30	81.55	85.55
	5	1158.05	13.20	87.40	30.60	24.25
	6	1016.80	88.80	88.85	33.45	78.90
	7	1043.15	129.30	87.85	70.95	110.10
Promedio		<b>1086.80</b>	<b>86.99</b>	<b>91.74</b>	<b>61.76</b>	<b>79.91</b>

Elaboración propia

Anexo 9. Consumo de materia seca fase engorde

T1	T2	T3	T4
2713.32	2688.20	2576.02	2635.84
2610.82	2419.16	2673.56	2741.90
2707.45	2742.13	2678.54	2710.79
2480.84	2783.74	2576.92	2675.98
2609.26	2518.96	2731.67	2618.99
2693.28	2615.99	2552.36	2484.48
2693.33	2520.41	2537.22	2657.93
2662.07	2553.68	2624.79	2692.55
2664.46	2579.63	2675.37	2919.35
2594.15	2762.94	2627.73	2727.22
2545.05	2651.35	2654.29	2696.62
2651.27	2567.48	2642.02	2572.53
2693.31	2568.20	2544.79	2574.45
2677.70	2537.04	2581.00	2685.08

Elaboración propia

Anexo 10. Control de peso semanal toda la fase

T1	T2	T3	T4
740.1	893.6	876.9	858.7
704.2	1043.2	639.3	799.3
575.7	681.9	908.7	994.1
784.2	538.2	914.7	698.1
777.4	803.3	872.7	856.9
899.9	835	660	987
622.1	701	898.1	894
587.6	816.8	746.7	958.1
732	757.5	902.3	757
669.6	544.5	876.4	643.4
607.7	695.6	760.7	681.2
716.1	740.5	808.4	752
770.3	576	649.9	637.8
744.9	533.3	788.2	1184

Elaboración propia

Anexo 11 . Consumo de materia seca de toda la fase

T1	T2	T3	T4
4758.76	4715.40	4544.03	4684.65
4525.65	4326.19	4716.66	4784.30
4694.89	4772.83	4570.46	4756.90
4508.98	4790.74	4477.75	4669.67
4539.46	4454.51	4774.21	4617.99
4673.42	4583.11	4557.92	4530.09
4644.47	4489.27	4504.73	4702.18
4669.86	4572.53	4521.17	4712.45
4643.63	4550.91	4647.06	4915.69
4549.31	4714.27	4651.77	4749.52
4510.69	4619.34	4640.83	4741.56
4630.73	4561.33	4573.97	4604.61
4686.78	4563.26	4478.82	4582.57
4644.87	4498.35	4578.87	4694.40

Elaboración propia

Anexo 12. Conversión alimenticia de toda la fase

T1	T2	T3	T4
6.43	5.28	5.18	5.46
6.43	4.15	7.38	5.99
8.16	7.00	5.03	4.79
5.75	8.90	4.90	6.69
5.84	5.55	5.47	5.39
5.19	5.49	6.91	4.59
7.47	6.40	5.02	5.26
7.95	5.60	6.05	4.92
6.34	6.01	5.15	6.49
6.79	8.66	5.31	7.38
7.42	6.64	6.10	6.96
6.47	6.16	5.66	6.12
6.08	7.92	6.89	7.18
6.24	8.43	5.81	3.96

Elaboración propia



## Anexo 15. Descripción de los costos para el cálculo del análisis económico

(1) 25 soles/cuy

(2) 18 soles/cuy de un mes

(3) Costos para la etapa de crecimiento

T1: 7,32 kg de alfalfa \* 0.50 = 3,66 soles + 0.378 kg de concentrado \* 0.88 = 0.65 soles: costo en crecimiento/cuy = 4.31 soles

T2: 7,47 kg de alfalfa \* 0.50 = 3,73 soles + 0.708 kg de concentrado \* 0.97 = 0.69 soles: costo en crecimiento/cuy = 4.42 soles

T3: 7.14 kg de alfalfa \* 0.50 = 3,57 soles + 0.759 kg de concentrado \* 0.88 = 0.67 soles: costo en crecimiento/cuy = 4.24 soles

T4: 7,40 kg de alfalfa \* 0.50 = 3,70 soles + 0.771 kg de concentrado \* 0.97 = 0.75 soles: costo en crecimiento/cuy = 4.45 soles

(4) Costos para la etapa de engorde

T1: 10.01 kg de alfalfa \* 0.50 = 5.05 soles + 0.908 kg de concentrado \* 0.81 = 0.74 soles: costo en engorde/cuy = 5.79 soles

T2: 10.45 kg de alfalfa \* 0.50 = 5.22 soles + 0.840 kg de concentrado \* 0.90 = 0.76 soles: costo en engorde/cuy = 5.98 soles

T3: 7,14 kg de alfalfa \* 0.50 = 5.20 soles + 0.759 kg de concentrado \* 0.88 = 0.67 soles: costo en engorde/cuy = 5.87 soles

T4: 7,40 kg de alfalfa \* 0.50 = 5.19 soles + 0.771 kg de concentrado \* 0.97 = 0.77 soles: costo en engorde/cuy = 5.95 soles

(5) 0.037/día \* 56 días = 2.06 soles/cuy

(6) 0.009/día \* 56 días = 0.50 soles/cuy

(7) 0.006/día \* 56 días = 0.333 soles/cuy

(8) Ingresos - Egresos

(9) Utilidad/costo

Anexo 16. Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de crecimiento (33-61 días). Primera toma de muestra de sangre de los cuyes de 51 días de edad.

Tratamiento	N° de arete	Leucocitos	Hematocrito %	Hemoglobina mg/dl	Neutrófilos unid	Segmentados unid	Monocitos unid	Linfocitos unid
T1	107	4200	40.00	13.30	24	24	3	74
	104	4800	40.00	13.30	33	33	2	65
	106	4300	33.00	11.00	55	55	2	67
	101	5000	39.00	13.00	34	34	3	63
Promedio		<b>4432</b>	<b>38.00</b>	<b>12.66</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>67</b>
T2	120	3200	33.00	11.00	27	27	0	74
	130	4000	32.00	10.67	70	70	2	66
	114	5000	36.00	12.00	30	30	2	68
	132	4800	32.00	10.67	42	42	3	66
Promedio		<b>4164</b>	<b>33.25</b>	<b>11.14</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>69</b>
T3	50	6400	41.00	13.67	78	78	0	24
	60	8200	48.00	16.00	50	50	0	31
	61	3600	42.00	14.00	65	65	4	27
	57	4600	43.00	14.33	67	67	2	32
Promedio		<b>4957</b>	<b>43.50</b>	<b>14.52</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>29</b>
T4	27	3800	42.00	14.00	34	34	1	65
	34	3000	42.00	14.00	57	57	1	60
	59	5000	43.00	14.33	47	47	2	67
	30	2800	40.00	13.33	51	50	4	50
Promedio		<b>3650</b>	<b>41.75</b>	<b>13.94</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>2</b>	<b>61</b>

Elaboración propia

Anexo 17. Efecto de sexo y uso de plasma sobre los indicadores en sangre en cuyes en etapa de crecimiento (62-89 días). Segunda toma de muestra de sangre de los cuyes de 89 días de edad.

Tto	N° de arete	Leucocitos	Hematocrito %	Hemoglobina mg/dl	Neutrófilos unid	Segmentados unid	Monocitos unid	Linfocitos unid
T1	108	6400	42.00	15.00	42.00	42	0	34
	109	9000	46.00	15.33	30.00	30	2	56
	126	6400	48.00	16.00	40.00	40	0	23
	111	6600	45.00	15.00	62.00	62	4	24
Promedio		<b>7100</b>	<b>45.25</b>	<b>15.08</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>34</b>
T2	117	10000	46.00	14.67	60	60	0	40
	118	5000	42.00	14.00	69	69	5	26
	116	6000	45.00	15.00	66	66	3	31
	112	7200	49.00	15.67	68	68	0	32
Promedio		<b>7050</b>	<b>45.50</b>	<b>14.83</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>32</b>
T3	62	8000	46.00	15.33	71	71	2	27
	55	5000	46.00	15.33	49	49	3	47
	41	7400	45.00	15.00	69	69	0	31
	37	6800	49.00	16.33	70	70	1	26
Promedio		<b>6800</b>	<b>45.50</b>	<b>15.17</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
T4	28	5800	42.00	14.00	55	55	0	40
	26	5400	44.00	14.67	70	70	2	28
	33	8200	45.00	15.00	65	65	0	33
	31	6000	42.00	14.00	64	64	3	30
Promedio		<b>6350</b>	<b>43.25</b>	<b>14.42</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>1</b>	<b>32</b>

Elaboración propia

Anexo 18. Análisis de varianza para la ganancia de peso gr/cuy en crecimiento.

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	353722.61	1	353722.61	6008.81	0.000
Sexo	80.26	1	80.26	1.36	0.248
Plasma	0.68	1	0.68	0.01	0.915
Sexo * Plasma	10.16	1	10.16	0.17	0.679
Error	3237.70	55	58.87		
Total	18380436.59	60			
Total corregido	393857.07	59			

a. R al cuadrado = ,992 (R al cuadrado ajustada = ,991)

Anexo 19. Análisis de varianza para la ganancia de peso gr/cuy/día en crecimiento.

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	49.34	1	49.343	6.646	0.013
Sexo	127.23	1	127.234	17.137	0.000
Plasma	0.07	1	0.065	0.009	0.926
Sexo * Plasma	4.87	1	4.871	0.656	0.421
Error	408.34	55	7.424		
Total	17059.29	60			
Total corregido	553.90	59			

a. R al cuadrado = .263 (R al cuadrado ajustada = .209)

Elaboración propia

Anexo 20. Análisis de varianza para la ganancia de peso por cuy/etapa en crecimiento.

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	38716.46	1	38716.46	6.65	0.013
Sexo	99742.41	1	99742.41	17.14	0.000
Plasma	51.48	1	51.48	0.01	0.925
Sexo * Plasma	3821.03	1	3821.03	0.66	0.421
Error	320129.79	55	5820.54		
Total	13374488.82	60			
Total corregido	434261.46	59			

a. R al cuadrado = .263 (R al cuadrado ajustada = .209)

Elaboración propia

Anexo 21. Consumo de alimento gr/cuy/día en crecimiento 33-61 días del uso de plasma y efecto sexo

Tto	Repeticiones					Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5		
T1	70.81	70.70	70.69	70.24	70.49	352.93	70.59
T2	71.01	70.35	70.94	70.39	70.43	353.12	70.62
T3	70.27	70.82	69.47	70.74	70.68	351.98	70.40
T4	73.06	71.88	72.15	72.56	72.04	361.69	72.34
Suma	285.15	283.75	283.25	283.93	283.64		70.99

Elaboración propia

Anexo 22. Análisis de varianza para el consumo de alimento gr/cuy/día en crecimiento

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	0.0309293	1	0.03092926	0.0178258	0.894
Sexo	7.67	1	7.67	4.42	0.040
Plasma	14.87	1	14.87	8.57	0.005
Sexo * Plasma	13.63	1	13.63	7.86	0.007
Error	95.43	55	1.74		
Total	302507.62	60			
Total corregido	132.82	59			

a R al cuadrado = .281 (R al cuadrado ajustada = .229)

Elaboración propia

Anexo 23. Consumo de alimento gr/cuy/etapa en crecimiento del uso de plasma y efecto sexo

Tto	Repeticiones					Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5		
T1	1982.57	1979.49	1979.36	1966.76	1973.68	9881.86	1976.37
T2	1988.31	1969.89	1986.33	1971.06	1972.00	9887.59	1977.52
T3	1945.19	1982.98	1945.19	1980.84	1979.06	9833.26	1966.65
T4	2045.78	2012.77	2020.17	2033.11	2017.02	10128.85	2025.77
Suma	7961.85	7945.13	7931.05	7951.77	7941.76		1986.58

Elaboración propia

Anexo 24. Análisis de varianza para el consumo de alimento por cuy/etapa en crecimiento

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	1130.249	1	1130.249	0.596	0.443
Sexo	1017.624	1	1017.624	0.537	0.467
Plasma	18.761	1	18.761	0.010	0.921
Sexo * Plasma	6.948	1	6.948	0.004	0.952
Error	104218.026	55	1894.873		
Total	233917910.7	60			
Total corregido	105861.844	59			

a. R al cuadrado = .016 (R al cuadrado ajustada = -.056)

Elaboración propia

Anexo 25. Conversión alimenticia durante la etapa de crecimiento 33-61 días de uso de plasma y efecto sexo

Tto	Repeticiones					Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5		
T1	4.93	3.98	4.52	4.93	4.49	22.86	4.57
T2	3.83	4.52	4.32	4.06	5.90	22.64	4.53
T3	4.27	3.64	3.92	4.19	4.28	20.30	4.06
T4	3.72	3.95	3.61	4.57	4.20	20.04	4.01
Suma	16.75	16.09	16.37	17.75	18.87		4.29

Elaboración propia

Anexo 26. Análisis de varianza para la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	3,229	1	3,229	5,062	,028
Sexo	9,332	1	9,332	14,629	,000
Plasma	,599	1	,599	,939	,337
Sexo * Plasma	,332	1	,332	,521	,473
Error	35,087	55	,638		
Total	1,225,824	60			
Total corregido	45,937	59			

a. R al cuadrado = .236 (R al cuadrado ajustada = .181)

Elaboración propia

Anexo 27. Peso final gr/cuy en engorde 62 - 89 días con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones							Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		
T1	1326.70	1194.85	1275.8	1042.05	1322.00	1226.90	1287.00	8675.30	1239.33
T2	1455.20	1181.15	1327.80	1287.25	1170.15	1201.70	1084.60	8707.85	1243.98
T3	1382.55	1517.00	1287.10	1345.85	1469.75	1392.00	1306.90	9701.15	1385.88
T4	1394.35	1448.05	1485.10	1461.20	1310.10	1306.80	1441.35	9846.95	1406.71
Suma	5558.80	5341.05	5375.80	5136.35	5272.00	5127.40	5119.85		1318.97

Elaboración propia

Anexo 28. Análisis de varianza para el peso final gr/cuy en engorde con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	87643.33	1	87643.33	5.88	0.019
Sexo	212927.54	1	212927.54	14.29	0.000
plasma	4311.69	1	4311.69	0.29	0.593
sexo * plasma	696.75	1	696.75	0.05	0.830
Error	759917.42	51	14900.34		
Total	98606211.39	56			
Total corregido	1185662.70	55			

a. R al cuadrado = ,359 (R al cuadrado ajustada = ,309)

Elaboración propia

Anexo 29. Consumo de alimento por cuy/etapa en engorde 62-89 días con inclusión de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones							Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		
T1	2662.07	2594.15	2651.27	2677.70	2629.30	2998.16	2685.50	18898.15	2699.74
T2	2553.68	2762.94	2567.48	2537.04	2671.29	2609.41	2552.62	18254.46	2607.78
T3	2624.79	2627.73	2642.02	2581.00	2651.55	2648.16	2562.90	18338.15	2619.74
T4	2688.87	2693.38	2551.73	2675.24	2733.33	2634.58	2629.76	18606.89	2658.13
Suma	10529.41	10678.20	10412.50	10470.98	10685.47				2646.34

Elaboración propia

Anexo 30. Análisis de varianza para el consumo de alimento por cuy/etapa en engorde con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	20691.58	1	20691.58	3.51	0.067
Sexo	28.13	1	28.13	0.00	0.945
Plasma	237.80	1	237.80	0.04	0.842
Sexo * Plasma	18257.89	1	18257.89	3.10	0.084
Error	300446.37	51	5891.11		
Total	388295701.39	56			
Total corregido	342586.00	55			

a. R al cuadrado = .123 (R al cuadrado ajustada = .054)

Elaboración propia

Anexo 31. Conversión alimenticia durante la etapa de engorde 62-89 días con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones							Suma	Media
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		
T1	9.23	8.98	8.43	15.48	8.83	12.34	8.60	71.88	10.27
T2	6.86	9.89	8.17	8.71	9.26	8.83	12.88	64.59	9.23
T3	8.18	6.70	11.83	7.78	7.37	7.96	9.91	59.73	8.53
T4	10.01	7.75	6.55	6.80	17.98	9.08	6.60	64.77	9.25
Suma	34.27	33.32	34.98	38.77	43.43				9.32

Elaboración propia

Anexo 32. Análisis de varianza para la conversión alimenticia durante la etapa de engorde 62 - 89 días con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Cov_peso_inicial	32.05	1	32.05	2.42	0.126
Sexo	48.00	1	48.00	3.62	0.063
Plasma	31.45	1	31.45	2.37	0.130
Sexo * Plasma	0.00	1	0.00	0.00	0.997
Error	675.94	51	13.25		
Total	6586.03	56			
Total corregido	765.70	55			

a. R al cuadrado = .117 (R al cuadrado ajustada = .048)

Elaboración propia

Anexo 33. Leucograma para leucocitos en la primera toma de muestras sobre los indicadores en sangre

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	4200	4420	4100	5000	17720	4432
T2	3200	4000	5000	4450	16650	4164
T3	5400	6228	3600	4600	19828	4957
T4	3800	3000	5000	2800	14600	3650
<b>Suma</b>	16600	17648	17700	16850		4300

Elaboración propia

Anexo 34. Análisis de varianza para leucocitos en la primera toma de muestras sobre los indicadores en sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	200.89	1	200.89	0.00	0.984
Plasma	4341093.75	1	4341093.75	8.98	0.006
Sexo * Plasma	1890200.89	1	1890200.89	3.91	0.060
Error	11606607.14	24	483608.63		
Total	535773125.00	28			
Total corregido	17838102.68	27			

a. R al cuadrado = .349 (R al cuadrado ajustada = .268)

Elaboración propia

Anexo 35. Leucograma para hematocritos en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	40.00	40.00	33.00	39.00	152.00	38.00
T2	33.00	32.00	36.00	32.00	133.00	33.25
T3	41.00	48.00	42.00	43.00	174.00	43.50
T4	42.00	42.00	43.00	40.00	167.00	41.75
Suma	156.00	162.00	154.00	154.00		39.13

Elaboración propia

Anexo 36. Análisis de varianza para hematocritos en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	350.04	1	350.04	93.83	0.000
Plasma	73.94	1	73.94	19.82	0.000
Sexo * Plasma	14.29	1	14.29	3.83	0.062
Error	89.54	24	3.73		
Total	43545.88	28			
Total corregido	527.79	27			

a. R al cuadrado = .830 (R al cuadrado ajustada = .809)

Elaboración propia

Anexo 37. Leucograma para el nivel de hemoglobina en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	13.33	13.33	11.00	13.00	50.67	12.66
T2	11.00	10.67	12.00	10.67	44.33	11.14
T3	13.67	16.00	14.00	14.33	58.00	14.50
T4	14.00	14.00	14.33	13.33	55.67	13.92
Suma	52.00	54.00	51.33	51.33		13.04

Elaboración propia

Anexo 38. Análisis de varianza para el nivel de hemoglobina en la primera toma sobre los indicadores de sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	38.12	1	38.12	91.89	0.000
Plasma	7.69	1	7.69	18.53	0.000
Sexo * Plasma	1.52	1	1.52	3.67	0.067
Error	9.96	24	0.41		
Total	4838.03	28			
Total corregido	57.28	27			

a. R al cuadrado = .826 (R al cuadrado ajustada = .804)

Elaboración propia

Anexo 39. Leucograma para neutrófilos y segmentados en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1 H	24	33	55	34	146	34
T2 H	27	70	30	42	169	42
T3 M	78	50	65	67	260	64
T4 M	34	57	47	51	189	47
Suma	163	210	197	194		48

Elaboración propia

Anexo 40. Análisis de varianza para neutrófilos y segmentados en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	2196.57	1	2196.57	19.19	0.000
Plasma	137.29	1	137.29	1.20	0.284
Sexo * Plasma	1131.57	1	1131.57	9.89	0.004
Error	2746.57	24	114.44		
Total	68064.00	28			
Total corregido	6212.00	27			

a. R al cuadrado = .558 (R al cuadrado ajustada = .503)

Elaboración propia

Anexo 41. Leucograma para monocitos en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	3	2	2	3	10	3
T2	0	2	2	3	7	2
T3	0	0	4	2	6	2
T4	1	1	2	4	8	2
Suma	4	5	10	12		2

Elaboración propia

Anexo 42. Análisis de varianza para monocitos en la primera toma de muestras de sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	0.00	1	0.00	0.00	1.000
Plasma	0.57	1	0.57	0.36	0.554
Sexo * Plasma	0.14	1	0.14	0.09	0.766
Error	38.00	24	1.58		
Total	128.00	28			
Total corregido	38.71	27			

a. R al cuadrado = .018 (R al cuadrado ajustada = -.104)

Elaboración propia

Anexo 43. Leucograma para linfocitos en la primera toma de muestras sobre los indicadores de sangre

Tratamientos	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	74.00	65.00	67.00	63.00	269	67
T2	73.00	67.00	69.00	65.00	274	69
T3	24.00	31.00	27.00	32.00	114	29
T4	65.00	60.00	67.00	50.00	242	61
<b>Suma</b>	236.00	223.00	230.00	210.00		56

Elaboración propia

Anexo 44. Análisis de varianza para linfocitos en la primera toma de muestras de sangre

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	3749.14	1	3749.14	8.29	0.008
Plasma	2023.00	1	2023.00	4.47	0.045
Sexo * Plasma	1575.00	1	1575.00	3.48	0.074
Error	10858.57	24	452.44		
Total	108268.00	28			
Total corregido	18205.71	27			

a. R al cuadrado = .404 (R al cuadrado ajustada = .329)

Anexo 45. Leucograma para leucocitos en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	6400	9000	6400	6600	28400	7100
T2	10000	5000	6000	7200	28200	7050
T3	8000	5000	7400	6800	27200	6800
T4	5800	5400	8200	6000	25400	6350
Suma	30200	24400	28000	26600		6825

Elaboración propia

Anexo 46. Análisis de varianza para leucocitos en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	1750000.00	1	1750000.00	1.35	0.257
Plasma	437500.00	1	437500.00	0.34	0.567
Sexo * Plasma	280000.00	1	280000.00	0.22	0.646
Error	31090000.00	24	1295416.67		
Total	1337815000.00	28			
Total corregido	33557500.00	27			

a. R al cuadrado = .074 (R al cuadrado ajustada = -.042)

Elaboración propia

Anexo 47. Leucograma para hematocritos en la segunda toma con la inclusión de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	42	46	48	45	181	45.25
T2	44	42	45	47	178	44.50
T3	46	42	45	49	182	45.50
T4	42	44	45	42	173	43.35
Suma	174	174	183	183		44.63

Elaboración propia

Anexo48. Análisis de varianza para hematocritos en la segunda toma con inclusión de plasma y su efecto

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	0.81	1	0.81	0.22	0.641
Plasma	12.56	1	12.56	3.47	0.075
Sexo * Plasma	4.93	1	4.93	1.36	0.255
Error	86.84	24	3.62		
Total	55752.56	28			
Total corregido	105.13	27			

a. R al cuadrado = .174 (R al cuadrado ajustada = .071)

Elaboración propia

Anexo 49. Leucograma para el nivel de hemoglobina en la segunda toma de muestras con inclusión de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	14.00	15.33	16.00	15.00	60.33	15.08
T2	14.67	14.00	15.00	15.67	59.33	14.83
T3	15.33	14.00	15.00	16.33	60.67	15.17
T4	14.00	14.67	15.00	14.00	57.67	14.42
Suma	58.00	58.00	61.00	61.00		14.88

Elaboración propia

Anexo 50. Análisis de varianza para el nivel de hemoglobina en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	0.08	1	0.08	0.17	0.684
Plasma	1.83	1	1.83	3.80	0.063
Sexo * Plasma	0.52	1	0.52	1.09	0.307
Error	11.53	24	0.48		
Total	6169.89	28			
Total corregido	13.96	27			

a. R al cuadrado = .174 (R al cuadrado ajustada = .071)

Elaboración propia

Anexo 51. Leucograma para neutrófilos y segmentados en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1 H	42	30	40	62	174	44
T2 H	60	69	66	68	263	66
T3 M	71	49	69	62	251	63
T4 M	55	60	65	67	247	62
Suma	228	208	240	259		58

Elaboración propia

Anexo 52. Análisis de varianza para neutrófilos y segmentados en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	416.57	1	416.57	9.26	0.006
Plasma	660.57	1	660.57	14.68	0.001
Sexo * Plasma	603.57	1	603.57	13.41	0.001
Error	1080.00	24	45.00		
Total	99522.00	28			
Total corregido	2760.71	27			

a. R al cuadrado = .609 (R al cuadrado ajustada = .560)

Elaboración propia

Anexo 53. Leucograma para monocitos en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	0	2	0	4	6	2
T2	0	5	3	0	8	2
T3	2	3	0	1	6	2
T4	0	2	0	3	5	1
Suma	2.00	12.00	3.00	8.00		2

Elaboración propia

Anexo 54. Análisis de varianza para monocitos segmentados en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	0.89	1	0.89	0.47	0.499
Plasma	0.04	1	0.04	0.02	0.892
Sexo * Plasma	1.75	1	1.75	0.92	0.346
Error	45.43	24	1.89		
Total	127.00	28			
Total corregido	48.11	27			

a. R al cuadrado = .056 (R al cuadrado ajustada = -.062)

Anexo 55 Leucograma para linfocitos en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Tto	Repeticiones				Suma	Media
	1	2	3	4		
T1	34	56	23	24	137	34
T2	40	26	31	32	129	32
T3	27	47	31	26	131	33
T4	40	28	31	30	129	32
Suma	141.00	157.00	116.00	112.00		33

Elaboración propia

Anexo 56 Análisis de varianza para linfocitos en la segunda toma de muestras con uso de plasma y su efecto sexo

Fuente	SC	GL	CM	F	P
Sexo	0.571	1	0.571	0.004	0.947
Plasma	0.143	1	0.143	0.001	0.974
Sexo *					
Plasma	51.57	1	51.57	0.402	0.532
Error	45.43	24	45.43		
Total	128.19	28			
Total corregido	3128.86	27			

a. R al cuadrado = .017 (R al cuadrado ajustada = -.106)

Elaboración propia

## PANEL FOTOGRAFICO

Anexo 57. Sanidad



Anexo 58. Alimentación



Anexo 59. Control de pesos



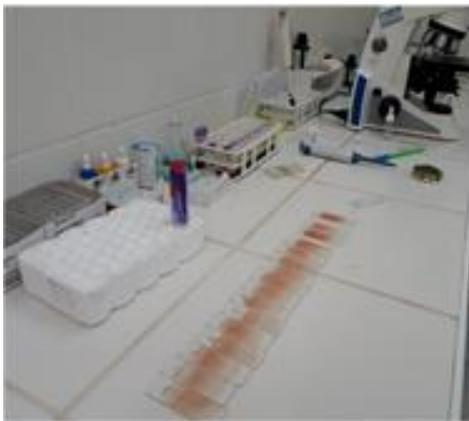
Anexo N° Pesado, faenado y oreo de carcasa de los cuyes



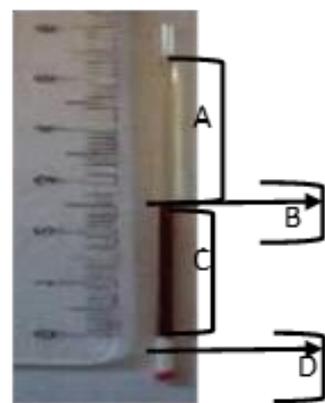
Anexo 60. Materiales, sujeción y obtención de las muestras de sangre venosa



Anexo 61. Extendido de sangre y coloración de muestras con colorante Wright

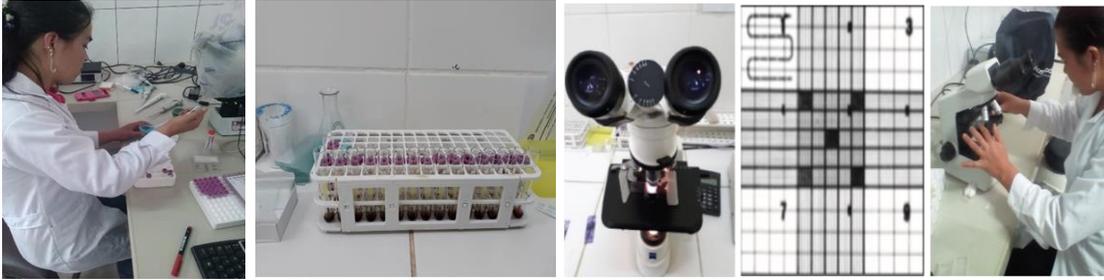


Anexo 62. Determinación de hematocritos



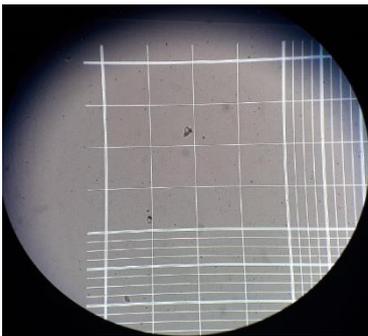
A: Plasma, B: Leucocitos y Plaquetas, C: Paquete Celular, D: Plastilina

Anexo 63. Recuento diferencial de glóbulos blancos o leucocitos

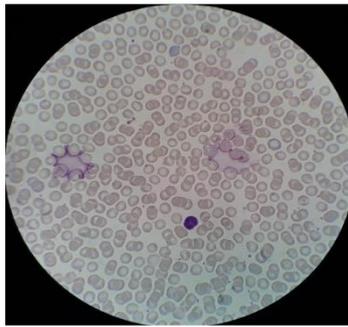


Anexo 64. Resultados de leucocitos encontrados en laboratorio

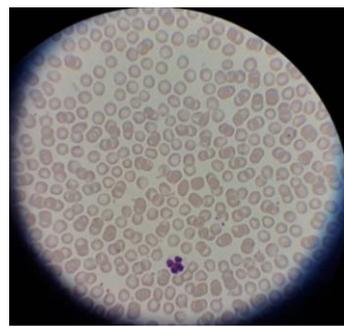
Leucocitos



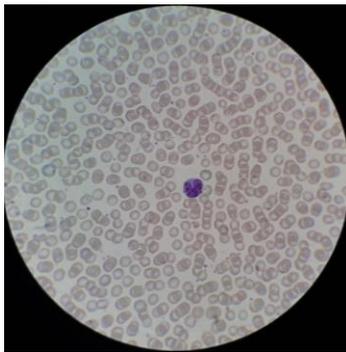
Linfocito



Neutrófilos



Segmentados



Monocitos

