

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“EFECTO DE PLASMA PORCINO ULTRAFILTRADO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y MERITO ECONOMICO EN CUYES (*Cavia porcellus*) MACHOS MEJORADOS, EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO”

Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias **OSVALDO EDWIN QUISPE MAMANI** para optar al Título Profesional de **Ingeniero Zootecnista**.

ASESORES:

Ing. Zoot. M.Sc. JUAN E. MOSCOSO MUÑOZ

Ing. Zoot. Mgt. JESÚS CAMERO DE LA CUBA

K'AYRA – CUSCO

2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor y cariño a mis queridos padres: Mario Félix Quispe Huancachoque y Julia Mamani Ticona por su ayuda incondicional en todo momento y por la participación de mis estudios, gracias a ellos, hoy alcance una de mis metas.

A mis hermanas: Luz Marina y Rosalinda por darme fuerza, aliento, apoyo, consejos y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi mayor agradecimiento al Ing. Mgt. Jesús Camero de la Cuba, quién me asesoró y brindó su apoyo incondicional en el presente trabajo y sobre todo por la voluntad de trabajo y calidad profesional que muestra y brinda a los estudiantes. Además, por la paciencia que me ha tenido y porque lo considero como amigo más que como mi profesor.

Al Ing. M. Sc Juan E. Moscoso Muñoz por su asesoramiento en el presente trabajo de investigación.

Al Ing. Zoot. David L. Castro Cáceres, Por brindarme su apoyo de manera incondicional durante la realización del presente trabajo y sus consejos que fueron clave para mi formación personal y profesional, muchas gracias.

Mi especial, sincero y eterno agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia, quienes me compartieron sus savias enseñanzas y valiosas experiencias, que me ayudaron a llegar a cumplir mis metas.

A mis amigos y compañeros de la Facultad de Ciencias Agrarias por su amistad, apoyo y por estar en esos momentos buenos y malos durante mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	2
2.1. Identificación del problema objeto de investigación	2
2.2. Planteamiento del problema.....	3
2.2.1. Problema general	3
2.2.2. Problemas específicos.....	3
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
3.1. Objetivos	4
3.1.1. Objetivo general	4
3.1.2. Objetivo específico	4
3.2. Justificación.....	5
IV. HIPOTESIS	6
4.1. Hipótesis general	6
4.2. Hipótesis específicas	6
V. MARCO TEÓRICO	7
5.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva del cuy.	7
5.1.1. Anatomía del cuy.....	7
5.1.2. Fisiología digestiva	7
5.2. Nutrición.....	8
5.3. Necesidades nutritivas	9
5.3.1. Requerimiento de Proteínas	10
5.3.2. Requerimiento de fibra	11
5.3.3. Requerimiento de vitaminas y minerales	12
5.3.4. Agua	13

5.4.	Alimentación.....	14
5.5.	Plasma porcino	15
5.5.1.	Valor nutricional del plasma porcino	18
5.6.	Antecedentes de la investigación.....	19
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	21
6.1.	Lugar de experimento	21
6.2.	Ubicación política	21
6.3.	Ubicación Geográfica.....	21
6.4.	Animales experimentales	21
6.5.	Materiales y Equipos.....	22
6.5.1.	Material biológico o material de estudio	22
6.5.2.	Equipo auxiliar	22
6.5.3.	Equipos de trabajo.....	22
6.6.	Galpón e Instalaciones.....	23
6.7.	Métodos de investigación.....	24
6.7.1.	Enfoque de investigación.....	24
6.7.2.	Tipo de investigación	25
6.7.3.	Duración	25
6.8.	Preparación de Raciones	25
6.9.	Tratamientos	27
6.10.	Metodología de trabajo	28
6.10.1.	Alimentación de los animales	28
6.10.2.	Suministro de agua.....	29
6.10.3.	Sanidad	29
6.10.4.	Pesado de cuyes	29
6.11.	Variables en Estudio.....	30
6.11.1.	Variables independientes	30

6.11.2. Variables dependientes	30
6.12. Parámetros productivos a evaluarse.....	30
6.12.1. Peso vivo (g).....	30
6.12.2. Ganancia de peso (g)	30
6.12.3. Consumo de alimento (g)	31
6.12.4. Conversión alimenticia.....	31
6.12.5. Rendimiento al beneficio	31
6.13. Mérito económico.....	32
6.14. Diseño de la investigación	33
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
7.1. Parámetros productivos	34
7.1.1. Ganancia de peso vivo	34
7.1.2. Consumo de Alimento	37
7.1.3. Conversión Alimenticia	40
7.1.4. Rendimiento de la carcasa	43
7.2. Mérito económico.....	45
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo.....	9
Tabla 2. Consumo de alimento	15
Tabla 3. Valor nutricional del plasma porcino en porcentajes	18
Tabla 4. Composición química del plasma porcino ultrafiltrado	18
Tabla 5. Peso inicial (g) de los cuyes destetados a los 21 días	22
Tabla 6. Análisis físico químico de la alfalfa (base fresca)	26
Tabla 7. Dieta experimental para las etapas de crecimiento y acabado	26
Tabla 8. Contenido nutricional de las dieta de estudio	27
Tabla 9. Distribución de los cuyes por tratamiento y repeticiones.....	28
Tabla 10. Ganancia de peso vivo por etapas de crianza (g/cuy) y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.....	34
Tabla 11. Consumo de alimento por etapa de crianza (g/ MS) y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.....	38
Tabla 12. Conversión alimenticia por etapa de crianza y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.	41
Tabla 13. Rendimiento de carcasa obtenido por tratamientos y comparación de promedios (Duncan 0,05).....	43
Tabla 14. Costo de alimentación promedio por cuy, según tratamiento.....	47
Tabla 15. Valor inicial, valor final y mérito económico promedio por cuy durante todo el experimento.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Control de pesos semanales por tratamiento (gr/ cuy).....	36
Figura 2. Consumo semanas de materia seca por tratamiento (kg/MS/ cuy)	40
Figura 3. Conversión alimenticia semanal y por tratamientos.	43

ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 1. Galpón de cuyes	23
Fotografía 2. Instalaciones de crianza.....	24
Fotografía 3. Acondicionamiento de las pozas de crianza.	68
Fotografía 4. Alimentación de cuyes.	69
Fotografía 5. Control semanal de Peso.....	69
Fotografía 6. Pesado de carcasa.	70
Fotografía 7. Oreado de carcasa.	70
Fotografía 8. Análisis Físicoquímico de Alfalfa.....	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Glosario de términos	53
Anexo 2. Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).	54
Anexo 3. Ganancia de Pesos semanales por tratamiento y repetición (g/cuy).	57
Anexo 4. Consumo de alimento semanal por tratamientos y repeticiones (g).....	60
Anexo 5. Conversiones alimenticias semanal y por tratamientos	61
Anexo 6. Rendimiento de carcasa por tratamiento.	62
Anexo 7. Análisis de Varianza para ganancias de peso de la etapa de crecimiento	62
Anexo 8. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan para ganancias de peso de la etapa de acabado.	63
Anexo 9. Análisis de Varianza para ganancias de pesos total	63
Anexo 10. Análisis de Varianza para consumo de materia seca de la etapa de crecimiento.....	64
Anexo 11. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para consumo de materia seca de la etapa de acabado.	64
Anexo 12. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para consumo de materia seca total.....	65
Anexo 13. Análisis de Varianza para conversión alimenticia para la etapa de crecimiento.....	65
Anexo 14. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) PARA conversión alimenticia para la etapa de acabado.....	66

Anexo 15. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) para conversión alimenticia total.	66
Anexo 16. Análisis de varianza de peso vivo para rendimiento de carcasa	67
Anexo 17. Análisis de varianza para el peso de carcasa	67
Anexo 18. Análisis de varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para rendimiento de carcasa.....	67
Anexo 19. Ficha técnica del plasma porcino ultrafiltrado AP920.....	68

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el “*Efecto de plasma porcino ultrafiltrado sobre los parámetros productivos en cuyes (Cavia porcellus) machos mejorados, en la etapa de crecimiento y acabado*”, se realizó en las instalaciones del Centro Agronómico K´ayra, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicada en el distrito de San Jerónimo, provincia y Región del Cusco, a una altitud de 3,220 m, con temperatura promedio anual de 15 °C. Para tal estudio se emplearon 45 cuyes destetados, distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones; utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA); para ello se consideraron los siguientes tratamientos: T1: sin plasma porcino, T2: con plasma porcino (1 %) y T3: con plasma porcino (1,5%). En conclusión el plasma porcino ultrafiltrado en la alimentación de cuyes determinó una mejora en el rendimiento de carcasa con 69.70% y 69.54%, la mejor conversión alimenticia se obtuvo con el T3 (3.59), no se ha observado mayores efectos en los parámetros (peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento). Al analizar los costos de alimentación, la mejor respuesta se obtuvo con el tratamiento T3 con 1,5 % de plasma porcino ultrafiltrado en la dieta.

Palabras Clave: *Cavia porcellus*, plasma porcino, parámetros productivos, carcasa.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la crianza de cuyes se sigue incrementándose en el departamento de Cusco, debido a la demanda de su carne a nivel local, regional y nacional, por la promoción de sus bondades entre las que destacan el alto porcentaje de proteína y sus atribuciones en la salud, las cuales aportan nutrientes importantes para la alimentación de los consumidores finales y por otro lado sus bajos costos de producción hacen que sea una alternativa importante para iniciar un sistema de crianza.

Cabe indicar que el tiempo de producción y la eficiencia reproductiva en cuyes varían según al manejo y el tipo de alimentación dado que una alimentación a base de alfalfa y alimento balanceado es más acelerada en comparación a una dieta basada solo en alfalfa, para tal caso se viene usando en los sistemas de alimentación de cuyes, aditivos y enzimas que se utilizan en producciones de aves y cerdos, las cuales en estos últimos años vienen teniendo respuestas positivas, unas de estas alternativas viene hacer el plasma porcino, el cual es sugerida para dietas de pre inicio tanto en cerdos como en aves.

El plasma porcino se usa en dietas de animales para incrementar la ingesta de alimentos, disminuir la mortalidad, mejorar la ganancia de peso, disminuir la utilización de sustancias antimicrobianas, mejorar la rentabilidad, incrementa la resistencia frente a agentes patógenos comunes y como fuente de proteína (Polo et al.,2014).

Con el uso del plasma porcino como aditivo en la alimentación de cuyes se pretende mejorar los parámetros productivos y generar información que pueda servir como una alternativa para incluir este insumo de alto valor proteico en la dieta del cuy y contribuir con los productores de la región Cusco.

II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Identificación del problema objeto de investigación

La mayoría de las crianzas comerciales adopta un sistema de alimentación mixto (forraje + alimento balanceado), donde el alimento balanceado no compensa las necesidades nutricionales que requiere el cuy, la utilización inadecuada de alimentos proteicos en la alimentación de cuyes, genera una deficiencia en la tasa de crecimiento y pérdida productiva en una crianza, Por tal motivo, la inclusión de esta fuente nutricional de alto valor biológico en raciones de cuyes, sería una alternativa para mejorar la respuesta productiva en un sistema de alimentación tanto tradicional y comercial; que utilizando el plasma porcino ultrafiltrado en la alimentación de los cuyes (*Cavia porcellus L.*) puede influir sobre los parámetros productivos tanto en la etapa de crecimiento y acabado.

Ya que el plasma porcino viene siendo usada en los últimos años con resultados positivos en otras especies como es el caso de pollos y cerdos. Por tal motivo la generación de conocimientos en crianza de cuyes, contribuirá a mejorar y establecer parámetros productivos con el uso de este aditivo.

Mediante esta investigación se busca contribuir con el desarrollo y el mejoramiento de la productividad en la crianza de cuyes, aumentando la rentabilidad y ser más eficientes en su sistema de alimentación con el uso de alimento balanceado.

2.2. Planteamiento del problema

2.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.) machos mejorados, sobre los parámetros productivos en etapa de crecimiento y acabado?

2.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto en los parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa) con la incorporación de plasma porcino (1 % y 1,5 %)?

¿Cuál es el mérito económico sobre los índices de producción con la inclusión del plasma porcino (1 % y 1,5 %) en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y acabado?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la inclusión del plasma porcino ultrafiltrado sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus L.*) machos mejorados, en la etapa de crecimiento y acabado.

3.1.2. Objetivo específico

1. Evaluar los parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la carcasa).
2. Estimar los rendimientos económicos en base al indicador de mérito económico de las dietas experimentales en estudio.

3.2. Justificación

En los últimos años se ha revalorado la crianza del cuy no sólo por su alto valor nutritivo, sino por la generación de ingresos adicionales a la familia a través de la comercialización de los excedentes de la producción. La crianza de cuyes es una actividad que se desarrolla a lo largo de todo el Perú, y por ende es una especie que se adapta a diferentes tipos de alimentación. En este contexto el uso de alimentación integral con fuentes de proteína de alta biodisponibilidad viene a convertirse en una buena alternativa para este sistema de crianza de cuyes.

El plasma porcino es un producto formulado a partir de plasma sanguíneo deshidratado, está compuesto por inmunoglobulinas, un perfil de aminoácidos muy altos el cual tiene una alta disponibilidad, tiene alto porcentaje de lisina, metionina los cuales son de asimilación rápida.

Existen trabajos en otras especies (cerdo y aves), los cuales tuvieron resultados positivos incrementando los pesos al destete en cerdo y mejorando las dietas pre iniciadoras de los pollos; teniendo estos antecedentes planteamos el uso de plasma porcino en la dieta de cuyes.

Por tal sentido siendo la carne de cuy una fuente proteínica consumida en nuestra región por diferentes extractos sociales de bajo costo, se trata de investigar la incorporación de este alimento proteico (plasma porcino) para mejorar los parámetros productivos del cuy que a pesar de tener varios beneficios en la salud podríamos perfeccionar la producción.

IV. HIPOTESIS

4.1. Hipótesis general

- Ho La utilización del plasma porcino ultrafiltrado no mejora los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) machos mejorados, en la etapa de crecimiento y acabado.
- Ha La utilización del plasma porcino ultrafiltrado mejora los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) machos mejorados, en la etapa de crecimiento y acabado.

4.2. Hipótesis específicas

1. Ho. La inclusión de plasma porcino ultrafiltrado no mejora los parámetros productivos de los cuyes como son: peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
Ha. La inclusión de plasma porcino ultrafiltrado mejorara los parámetros productivos de los cuyes como son: peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
2. Ho. La evaluación económica de las dietas experimentales no está influenciada por la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado en la dieta de cuyes, en la etapa de crecimiento y acabado.
Ha. La evaluación económica de las dietas experimentales está influenciada por la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado en la dieta de cuyes, en la etapa de crecimiento y acabado.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva del cuy.

5.1.1. Anatomía del cuy

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador pos gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas (Robalino, 2008).

5.1.2. Fisiología digestiva

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Gomez y Vergara, 1993).

El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. El pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas, debido a que la celulosa de la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de ácidos grasos que se da en el ciego e intestino grueso. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el

estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas; por tanto la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Gomez y Vergara, 1993)

La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias Gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas. El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Gomez y Vergara, 1993)

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión, aún son absorbidas la mayor parte del agua. Las vitaminas y otros microelementos. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana (Rico, 2003).

5.2. Nutrición

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a aún mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción, aún no han sido determinados los requerimientos

nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (Robalino, 2008)

Tabla 1. Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo.

Inicio (1 - 28 días), Crecimiento (29 - 63 días), Acabado (64 - 84 días)

Nutrientes	Etapas			
	inicio	crecimiento	acabado	gestación/ lactación
Energía digestible (Mcal/Kg)	3,0	2,8	2,7	2,9
Proteína (%)	20,0	18,0	17,0	19,0
Fibra (%)	6,0	8,0	10,0	12,0
Lisina (%)	0,9	0,8	0,8	0,9
Metionina (%)	0,4	0,4	0,3	0,4
Metionina+ Cistina (%)	0,8	0,7	0,7	0,8
Arginina (%)	1,3	1,2	1,1	1,2
Treonina (%)	0,7	0,6	0,6	0,6
Triptófano (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
Calcio (%)	0,8	0,8	0,8	0,8
Fosforo (%)	0,4	0,4	0,4	0,4
Sodio (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
vitamina C (mg/100 g)	30,0	20,0	20,0	20,0

Fuente: (Vergara, 2008).

5.3. Necesidades nutritivas

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente (Poveda, 2014).

Al igual que otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos

dependen de la edad, estado fisiológico genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento (Castro, 2002).

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Sin embargo hasta la fecha no han sido determinados los requerimientos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios (INIA–CIID, 1996).

5.3.1. Requerimiento de Proteínas

El requerimiento de proteína, es en realidad el requerimiento de los diferentes aminoácidos, ya que son sus unidades estructurales. Los aminoácidos son nutrientes indispensables para el cuy desde la formación del producto de la concepción, para lograr sucesivamente buenos pesos al nacimiento y destete; de igual manera para la producción de leche y para alcanzar una buena fertilidad (Caycedo, 2000). Algunos de estos aminoácidos son sintetizados en los tejidos animales siendo dispensables, pero otros no son sintetizados por los organismos y se consideran esenciales (Aliaga et al., 2009) debiendo ser garantizado su suministro mediante la dieta; por ejemplo: lisina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina y arginina.

El mantenimiento y reproducción de cuyes adultos es satisfactorio al utilizar dietas que proporcionan de 18 % a 20 % de proteína el NRC (1995); así mismo, reportan que el nivel de 19 % de proteína en dietas para cuyes en reproducción (gestación y lactación) es adecuado para lograr buenos rendimientos (Vergara, 2008).

5.3.2. Requerimiento de fibra

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Aliaga et al., 2009).

La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes, como son especies colónicas o cecales, parte de la fibra puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, proceso que es llevado a cabo por la microflora del ciego y colon; y los productos de la digestión de la celulosa y hemicelulosa, son ácidos grasos volátiles que se absorben en el lugar de su formación, es decir, a través de las paredes del ciego y colon (Torres, 2013).

El aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los cuyes reciben una alimentación mixta (con inclusión de forraje). Por su parte, (Vergara, 2008) indica que el nivel de fibra encontrado varía en función al tipo de fibra, la edad de los cuyes, el tamaño de partícula y el contenido de nutrientes. De acuerdo a resultados obtenidos, recomienda como adecuado el nivel de fibra de 12 % en el alimento para la etapa de reproducción. Por último, el NRC (1995) recomienda un nivel no menor al 15 % de fibra en el alimento, en referencia a cuyes jóvenes en crecimiento.

Los niveles bajos de fibra están asociados a una mayor inclusión de cereales y por lo tanto mayores niveles de almidón, usados para incrementar el valor energético de las dietas, lo que determina hipomotilidad intestinal, reducción del consumo de alimento y favorecen la mortalidad por problemas gastroentéricos tanto por la baja fibra como por almidón no digerido que llega al ciego que bien acidita el medio y/o facilita de sustrato a patógenos (Palacios, 2007).

Alejandro (2016) evaluó dietas peletizadas con 10 por ciento de fibra cruda y diferentes niveles de energía digestible bajo dos sistemas de alimentación (con inclusión y sin inclusión de forraje) en cuyes reproductoras de segundo parto, obteniendo resultados para el sistema de alimentación con inclusión de forraje de 96,7 por ciento de fertilidad; 3,6 crías por reproductora, sin presentación de abortos, peso al nacimiento de 166,3 g y peso al destete de 316,0 g; mientras que para el sistema de alimentación sin inclusión de forraje obtuvo 80,0 por ciento de fertilidad; 3,4 por ciento de abortos; 3,2 crías por reproductora, peso al nacimiento de 157,5 g y peso al destete de 336,8 g; no presentando diferencias estadísticas significativas ($P > 0,05$) entre sistemas de alimentación

5.3.3. Requerimiento de vitaminas y minerales

La participación cuantitativa de estos nutrientes es mínima, pero de mucha importancia para el normal crecimiento, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales de acuerdo al potencial productivo del animal (Caycedo, 2000). Los forrajes aportan buenas cantidades de vitaminas liposolubles, tales como la A, D y E, mientras que en la flora microbiana a nivel del ciego sintetiza las vitaminas del complejo B, como la vitamina B12 y otras que el cuy aprovecha en el proceso de cecotrofia (Aliaga et al., 2009).

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo y ayudan a los cuyes a crecer rápido, mejorar su reproducción y los protegen contra varias enfermedades (Rico, 2003). La vitamina C es la que mayor prioridad tiene, debido a que es un nutriente indispensable para la vida del cuy, y que no se sintetiza ni se almacena en el organismo de esta especie; su carencia disminuye la productividad, ocasionando inclusive la muerte. La carencia de esta vitamina produce pérdida de apetito, disminución del crecimiento y parálisis de los miembros posteriores (Caycedo, 2000). El cuy necesita 20 mg/100 gramos de peso vivo (NRC, 1995; Vergara, 2008; Aliaga et al., 2009), constituyéndose los pastos verdes fuentes importantes de vitamina C.

Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Los requerimientos de minerales como calcio, potasio, sodio, magnesio, cloro y fósforo son indispensables en la dieta, debiendo establecerse para el calcio y fósforo una adecuada relación para evitar problemas de orden metabólico (Caycedo, 2000); así mismo, (Vergara, 2008) recomienda para dietas en reproducción 1,0 por ciento de calcio y 0,8 por ciento de fósforo.

5.3.4. Agua

El agua es imprescindible para los cuyes, ya que actúa sobre el organismo como componentes de los tejidos corporales; además, como solvente y transportador de nutrientes dentro del cuerpo. El requerimiento de agua del cuy, depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en que vive, peso del animal, estado fisiológico, etc. (Caycedo, 2000).

El agua es el constituyente del organismo animal que se encuentra en mayor porcentaje (60 – 70 %) que el resto de macromoléculas orgánicas y minerales, está vinculada con una serie de funciones vitales como el transporte de sustancias

nutritivas y desechos, procesos metabólicos, termorregulación, producción de leche, lubricación de articulaciones, entre otras (Castro y Chirinos, 1997).

Otarola (1997) Al evaluar sistemas de administración de forraje (diario, interdiario y cada dos días) y agua (bebedero pocillo y bebedero tipo chupón) en cuyes primerizas reportó un consumo de agua por cuy de 39,8 ml con un suministro de forraje de 266,0 g por día para su sistema de administración de forraje diario y administrándole agua en pocillo; mientras que administrándole agua en bebedero tipo chupón obtuvo 24,4 ml de agua con un consumo de forraje de 279,0 g diarios por cuy.

Los cuyes reproductores necesitan para vivir 100 cc de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar canibalismo; animales en crecimiento necesitan 80 cc de agua por día y los cuyes lactantes requieren de 30 cc de agua por día (Rico, 2003).

5.4. Alimentación

La alimentación es un proceso voluntario donde se proporciona al animal un alimento. La cantidad de alimento que ingiere el animal depende de factores como temperatura, estado fisiológico, enfermedad y calidad del alimento.

Se manifiestan que las cantidades de balanceado, que deben consumir los cuyes a partir de la primera semana de edad, varían en diferentes niveles (Caycedo y Favio, 2000). En la Tabla 1 la dosis de balanceado suministrada va aumentando en proporción a su crecimiento.

Tabla 2. Consumo de alimento

Categoría	Alimento balanceado
RECRÍA I Primera - cuarta	12 a 25 g/cuy/día
RECRÍA II Cuarta – Octava	25 a 40 g/cuy/día
ENGORDE Octava –Decima	40 a 60 g/cuy/día

5.5. Plasma porcino

El plasma porcino es un subproducto del matadero obtenido a partir de sangre de cerdo. El paso inicial del proceso es la recolección de la sangre en condiciones asépticas. En los sistemas más tecnificados, el sacrificio en cadena se realiza mediante la aplicación de un cuchillo hueco o trocar conectado a un sistema de vacío que aspira la sangre y la almacena en tanques refrigerados. Cuanto menos contaminado esté el producto inicial y más higiénico sea el proceso, mayor será la calidad y menores serán los costes de conservación del producto final. Asimismo, si controlamos la incidencia de procesos de hemólisis y evitamos sobrecalentamientos, el producto final será de un color más claro, lo que resulta interesante desde un punto de vista técnico y comercial (Gatnau et al., (1995)).

El plasma porcino deshidratado, es una nueva fuente de proteína que se ha utilizado extensamente para complementar las proteínas de los cereales. Para la obtención de este producto, se evita la coagulación de la sangre mediante la utilización de citrato de sodio y luego se almacena en tanques refrigerados a temperaturas entre 3 y 5 °C (FEDNA, 2015).

Es un subproducto de la industria de envasado de carne y es fabricado a partir de la sangre obtenida de los mataderos de porcinos, a esta se le añade un anticoagulante, para luego someterlo a centrifugación, con el fin de obtener el plasma propiamente dicho en estado líquido. Finalmente el plasma pasa por un proceso de secado por aspersión, obteniendo un producto de color blanquecino y con una textura de polvo fino (Cofeey y Cromwell, 2001).

El plasma porcino está constituido casi exclusivamente por proteínas, minerales y agua; donde la fracción proteica se divide en una fracción de alto peso molecular, compuesta principalmente por inmunoglobulinas (Ig), especialmente IgG; una fracción intermedia (albúmina); y una fracción de bajo peso molecular (Medel et al., 1999).

La fracción del plasma es separada de las células sanguíneas mediante un proceso de centrifugación, para luego ser deshidratada por medio de un sistema de atomización. El plasma deshidratado contiene 70% de proteína proveniente de albúminas y globulinas (Medel et al., 2009).

El plasma animal deshidratado (SDP de sus siglas inglesas spray-dried plasma) es una fuente de proteínas funcionales con múltiples beneficios, sobre la respuesta inmunitaria y la función de barrera de la mucosa intestinal, asociados a su administración en la dieta. 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 et al., 2014).

En general, los rendimientos de los lechones se han aumentado por el uso de este producto en comparación con proteínas de origen de soya y ha producido similares o mejores rendimientos cuando se compara con proteínas de origen lácteo. Su principal

efecto es que estimula el consumo de alimento en el lechón recién destetado (Medel et al., 2009).

El perfil de nutrientes del Plasma secado por pulverización (SDP) y su alta biodisponibilidad ofrecen beneficios reales al formularlo en dietas de animales. El plasma de la sangre de animales contiene proteínas, péptidos, hormonas, factores de crecimiento, etc. que ejercen funciones relacionadas a crecimiento, desarrollo muscular, reparación de tejidos, inmunidad, entre otros, con el uso de plasma se obtienen mejoras en ganancia de peso, conversión, inmunidad, reparación de tejidos, reducción de mortalidad etc., que son efectos adicionales e independientes a su valor nutricional. Ese es el motivo por el cual el SDP es el ingrediente de referencia en la clasificación de los `Ingredientes Funcionales. Por tanto, en aves, al igual que en lechones, el principal objetivo del uso del plasma es la mejora de desempeño en aves sanas y con desafíos, promoción de un sistema inmune más eficiente, reducción del impacto negativo por estrés (estrés de producción, instalaciones inapropiadas, hacinamiento, estrés por calor, por vacunación, etc.) y por enfermedades (algunas de difícil control) (Esquerria, 2019).

El "Plasma Porcino Ultrafiltrado AP920" es una proteína funcional de excelente calidad y digestibilidad con un efecto significativo sobre la respuesta inmune en lechones debido a su alto contenido de inmunoglobulinas y de péptidos biológicamente activos como las defensinas y transferrinas que actúan sinérgicamente con los demás componentes como albúminas, fibrinógeno, lípidos, enzimas y factores promotores de crecimiento (Rangel, 2017).

El Plasma Porcino AP920 tiene un fuerte impacto sobre el consumo de alimento por su alta palatabilidad y digestibilidad superando hasta en 20 % a las dietas a base de Lácteos y Nucleótidos (Rangel, 2017).

5.5.1. Valor nutricional del plasma porcino

La proteína es la fracción más importante del plasma y su contenido oscila entre un 65 y un 85% dependiendo del proceso de fabricación (ultrafiltración y defibrinado). Los productos comerciales suelen contener entre un 70 y un 82 % de proteína (Gatnauet al., (1995)).

Tabla 3. Valor nutricional del plasma porcino en porcentajes

NUTRIENTES	%
Materia seca	92,00
Proteína	78,00
Grasa	5,60
Calcio	0,13
Fósforo	1,45
Lisina	6,80
Triptófano	1,45
Treonina	4,55
Metionina + Cistina	3,08
Energía metabolizable	3872

Fuente: (Medel et al., 2009).

Tabla 4. Composición química del plasma porcino ultrafiltrado

NUTRIENTES	%
Proteína cruda, mínimo	78 %
Fibra cruda, máximo	0,5 %
Grasa cruda, Mínimo	0,3 %
Ceniza, máximo	10 %
Solubilidad	88 %
Sodio	2,2 %
Potasio	0,3 %
Fósforo	1,3 %
Calcio	0,15 %
Magnesio	0,03 %
Hierro	99 ppm
Cloruros	1,1 %
Humedad	8 %
EM cerdos	3906 kcal/kg
ED cerdos	4108kcal/kg
EM aves	3831kcal/kg

(GLOBAL VET SAC).

5.6. Antecedentes de la investigación

Ramírez (2018) al evaluar el Nivel de Plasma Porcino y Tiempo de suministro en engorde de cuyes (*Cavia Porcellus L.*) en Lambayeque, obtuvo mejores resultados tanto a nivel de ganancia de peso, conversión alimenticia de materia seca total con 3 % de PPD en el concentrado suministrado desde los 15 hasta 85 días de edad, pero su mérito económico (ME) fue 16,89 % más caro que el testigo debido al elevado costo del insumo. La evaluación organoléptica por degustación demostró que no afecta el sabor, olor ni textura de la carne.

Sarco (2013) evaluó el efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría. Se determinó, específicamente, los efectos sobre el consumo de alimentos, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico. Los tratamientos evaluados fueron T1: Plasma (7, 4, 2 y 0,5 % en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases), T2: Plasma (5,25; 3; 1,5 y 0,375 % en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0,75; 0,6; 0,375; 0,1875 % en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y T3 Plasma (3,5; 2; 1 y 0,25 % en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1; 0,8; 0,5 y 0,25 % en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente). Donde indica que en ninguna de las variables, considerando un análisis de las cuatro fases, hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Delgado (2017) evaluó el efecto de la inclusión de plasma porcino en la dieta de pollos de carne sobre el rendimiento (incremento de peso, conversión alimenticia y mérito económico) de proporciones crecientes de plasma porcino en los siguientes tratamientos: T1: testigo; T2: 1,0; T3: 2,0 y T4: 3,0 % de plasma porcino en la dieta. Los resultados obtenidos indicaron ausencia de efecto sobre el consumo de alimento;

los incrementos de peso mejoraron significativamente ($P \leq 0,01$) conforme se incrementó la proporción de plasma porcino; la eficiencia acumulada de utilización del alimento mejoró hasta en 18 % con 3 % de plasma porcino; sin embargo, el limitante fundamental radica en el mérito económico, ninguno de los tratamientos con plasma porcino logró equipararse al testigo, lo que se debió al elevado precio (S/ 37/ kilo) y proporción del plasma porcino

Peréz (2018) realizó un estudio sobre crecimiento de pollos de carne con dietas con diferentes proporciones de plasma porcino en la dieta, donde comparó la respuesta productiva a una dieta que no incluyó plasma porcino (testigo) frente a otras que lo incluyeron durante el Inicio (T2), el Inicio y el Crecimiento (T3) y durante toda la campaña (T4); las tendencias regresionadas (cuadrática) mostraron que conforme se utiliza el plasma porcino por más tiempo el incremento de peso tiende a ser mejor, sobre todo cuando se empleó durante toda la campaña superando en más de 12 % al testigo, y podría acortar la campaña entre 6 y 7 días permitiendo, por lo menos, un ahorro de 1,19 kilos de alimento por pollo.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Lugar de experimento

El presente estudio se realizó en el Centro Agronómico K'ayra, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicada en el distrito de San Jerónimo, provincia y Región del Cusco, a una altitud de 3 220 m, con una temperatura promedio media anual de 15 °C.

6.2. Ubicación política

Región : Cusco

Provincia : Cusco

Distrito : San Jerónimo

Lugar : Centro Agronómico K'ayra-Unsaac

6.3. Ubicación Geográfica

Longitud : 71° 52' Oeste

Latitud : 13° 25' Sur

Altitud : 3 220 m

6.4. Animales experimentales

Se utilizaron 45 cuyes machos mejorados del Tipo 1, clínicamente sanos destetados de 21 días de edad con un peso promedio de 437 g y $DS \pm 13,64$ g los cuales fueron identificados con aretes metálicos. Los cuyes utilizados fueron distribuidos al azar en 9 pozas (unidades experimentales) correspondiendo tres repeticiones por tratamiento y 5 cuyes por repeticiones.

Tabla 5. Peso inicial (g) de los cuyes destetados a los 21 días

n	T1(Testigo)	T2 (1% plasma porcino)	T3 (1,5% plasma porcino)
1	446	453	438
2	446	463	446
3	444	455	448
4	449	455	452
5	443	442	451
6	442	445	436
7	437	433	427
8	443	447	433
9	436	448	431
10	442	383	433
11	433	425	417
12	431	432	425
13	434	431	424
14	434	429	422
15	418	418	447
promedio	439	437	435

6.5. Materiales y Equipos

6.5.1. Material biológico o material de estudio

- Cuyes machos mejorados de tipo I
- Niveles de inclusión de plasma porcino en la dieta (0 %; 1 %; 1,5 %)

6.5.2. Equipo auxiliar

- Cámara fotográfica digital Panasonic x 8.1 Mega Pixels
- USB de 16GB
- Laptop HP 14”
- Materiales de escritorio (registros, papel, lapicero, tablero, calculadora)
- Materiales de oficina.
- Cuaderno de campo

6.5.3. Equipos de trabajo

- Balanza de repostería 5 kg precisión 1 g

- Balanza electrónica de 30 kg (Valtox LCT30) con una sensibilidad de 5 g
- Mochila fumigadora de plástico (Solo 435) con una capacidad de 20 l
- Comederos y bebederos
- Mascarilla y guantes
- Termómetro digital (Taylor 9940)
- Lanza llamas a gas
- Aretes metálicos de aluminio
- Desinfectantes (Germon 80) 8 ml en 20 litros de agua

6.6. Galpón e Instalaciones

Se utilizaron 9 pozas construidas con listones de eucalipto y mallas metálicas, con un área por poza de 1 m de ancho x 1,50 m de largo y con una altura de 0,45m, albergando en cada una de ellas a 5 cuyes por repetición. El material usado para la cama fue cascarilla de arroz para generar un mejor confort para los cuyes y absorción de humedad, dado que la estación y condiciones climáticas lo requerían. Para la Alimentación de los cuyes se utilizaron 9 comederos de material metálico y 9 bebederos tipo chupón, acondicionados a botellas descartables.

Fotografía 1. Galpón de cuyes



Fotografía 2. Instalaciones de crianza



Para los controles de peso de los cuyes y alimento balanceado se utilizó una balanza digital de 5 kg de capacidad con aproximación de 1 g. También se utilizó un recipiente plástico para pesar el alimento suministrado, residual y a los cuyes semanalmente.

Para la toma de temperatura del galpón de crianza se contó con un termómetro ambiental que fue ubicado a 60 cm por encima del suelo de las pozas experimentales, el manejo de la temperatura se realizó mediante el uso de cortinas y fuentes de calor.

6.7. Métodos de investigación

6.7.1. Enfoque de investigación

Es cuantitativo, porque se utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, por tal motivo se ha planteado un problema de estudio delimitado y concreto, cual es evaluar el efecto de la inclusión de plasma porcino en la dieta de cuyes en crecimiento y acabado sobre los parámetros productivos.

6.7.2. Tipo de investigación

Experimental, porque analiza el comportamiento productivo (variable dependiente) de cuyes, suplementados con plasma porcino en la dieta (variable independientes) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

6.7.3. Duración

El trabajo de investigación estuvo constituido por dos etapas:

a) Etapa pre - experimental

Previa desinfección del galpón, así como la dosificación contra parásitos internos y externos de los cuyes, con Ivermectina, se procedió a la identificación de los cuyes utilizando aretes metálicos. Luego se inició al proceso de adaptación de los cuyes a los alimentos, motivo de la presente investigación. Esta adaptación fue por un periodo de 07 días, iniciando el 21 de marzo hasta el 27 del mismo mes del 2019.

b) Etapa experimental

Tuvo una duración de 56 días, donde se evaluó los tratamientos en estudio para las etapas de crecimiento y acabado, a partir del 28 de marzo hasta el 22 de mayo del 2019.

6.8. Preparación de Raciones

Los cuyes fueron alimentados bajo un sistema de alimentación mixta, en los tres tratamientos considerando suministro de forraje verde restringido (10 % del peso vivo) y suministro ad libitum de alimento balanceado. Las dietas experimentales fueron determinadas usando el programa informático Maximizador (Guevara 2004), de acuerdo a las recomendaciones de Vergara y Remigio (2006), se emplearon alimentos disponibles en la zona y en el mercado, esta dieta fue la misma para los

cuyes de todos los tratamientos con la diferencia de la adición del plasma porcino ultrafiltrado.

La alfalfa que se suministró a los cuyes durante las ocho semanas fue de variedad moapa, su corte se realizó aproximadamente a los 30 a 45 cm. El suministro fue restringido y administrado de acuerdo al peso vivo de los cuyes; con la finalidad de que los cuyes consuman mayor cantidad de alimento balanceado.

Tabla 6. Análisis físico químico de la alfalfa (base fresca)

Materia seca (%)	Base Húmeda	Base Seca
Humedad (%)	78,8	
Proteína (%)	5,39	25,44
Grasa (%)	1,42	6,7
Ceniza (%)	1,86	8,78
Fibra Cruda (%)	2,74	12,93
Carbohidratos (%)	12,53	59,08

Fuente: Laboratorio de Análisis Químico. UNSAAC.

Tabla 7. Dieta experimental para las etapas de crecimiento y acabado

Ingredientes	T1 testigo (%)	T2 (%)	T3 (%)
Maíz grano amarillo duro	42,00	42,0	42,00
Torta de soya 44%	17,00	16,2	16,20
Afrecho trigo	26,02	26,0	26,00
Plasma porcino	0,00	1,0	1,50
Aceite de soya	1,87	1,7	1,51
Cebada grano	0,30	0,3	0,26
Carbonato de Calcio	1,00	1,1	1,14
Fosfato dicálcico	1,52	1,3	1,26
Sal	0,14	0,1	0,15
DI-Metionina	0,39	0,4	0,35
Lisina	0,24	0,2	0,13
Bicarbonato de sodio	0,38	0,3	0,30
Premix	0,10	0,1	0,10
Cloruro de colina 60%	0,10	0,1	0,10

Tabla 8. Contenido nutricional de las dieta de estudio

Nutrientes	Contenido nutricional (%)		
	T1	T2	T3
Materia Seca	89,68	89,51	89,70
Proteína	18,72	19,08	19,41
Extracto Etéreo	3,62	3,43	3,26
Fibra Cruda	4,05	4,00	4,00
Extracto Libre de Nitrógeno	58,10	57,83	57,80
Ceniza	5,68	5,57	5,59
Energía metabolizable	2,90	2,90	2,90
Lisina	1,10	1,10	1,10
Arginina	1,22	1,25	1,27
Metionina	0,69	0,67	0,65
Metionina -cistina	0,98	0,98	0,98
Triptófano	0,27	0,28	0,28
Treonina	0,73	0,77	0,79
Histidina	0,46	0,48	0,49
Isoleucina	0,79	0,81	0,82
Leucina	1,66	1,71	1,75
Fenilalanina	0,91	0,94	0,96
Valina	0,92	0,96	0,99
Calcio	0,80	0,80	0,80
Sodio	0,18	0,19	0,20
Potasio	0,73	0,72	0,72
Cloro	0,17	0,17	0,17

Fuente: Programa Maximizador Guevara, (2004).

Dónde: T1= (Testigo), T2: 1 % Plasma porcino, T3: 1,5 % Plasma porcino

6.9. Tratamientos

En la presente investigación se plantearon tres tratamientos que estuvieron constituidos por dos niveles de plasma porcino ultrafiltrado, frente a un tratamiento control. Cada tratamiento estuvo conformado por tres repeticiones y cada repetición por 5 animales.

Las raciones que recibió cada tratamiento fue lo siguiente:

Tratamiento 1.- Alimento balanceado (ad libitum) + forraje (alfalfa 10 % PV) + agua.

Tratamiento 2.- Alimento balanceado con inclusión de plasma porcino al 1% (ad libitum)+ forraje (alfalfa 10 % PV) + agua.

Tratamiento 3.- Alimento balanceado con inclusión de plasma porcino al 1,5 % (ad libitum) + forraje (alfalfa 10 % PV) + agua.

Tabla 9. Distribución de los cuyes por tratamiento y repeticiones

Los 45 cuyes fueron distribuidos aleatoriamente en las nueve pozas (15 cuyes por tratamiento).

TRATAMIENTOS	DETALLE	REPETICIONES
1	Alimento Balanceado + forraje(alfalfa) + agua	R1: 5 cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes
2	Alimento balanceado con inclusión de plasma porcino 1 % + forraje(alfalfa)+agua	R1: 5 cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes
3	Alimento balanceado con inclusión de plasma porcino 1,5 % + forraje(alfalfa)+agua	R1: 5cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes

6.10. Metodología de trabajo

6.10.1. Alimentación de los animales

La alimentación de los cuyes fue realizada diariamente a partir de las 8:00 de la mañana y por la tarde a las 16:00 horas. El sistema de alimentación fue mixto con suministro de forraje verde. El suministro de alimento balanceado en forma de harina fue ad libitum, dichas dietas fueron ofrecidos en comederos metálicos diariamente en las mañanas. Diariamente se sacaban las excretas de los comederos para prevenir contaminación y toma de datos erróneos a la hora del control semanal; el residuo del alimento del comedero y el desperdicio caído al piso se pesó cada semana para obtener por diferencia el consumo por poza.

El forraje se les dio en forma restringida 10 % peso vivo por cuy en horas de la mañana 50 % y tarde a las 16:00 horas 50 % previamente oreado y pesado (fresco), esto con

la finalidad de promover el mayor consumo de alimento balanceado para una mejor evaluación de plasma porcino.

6.10.2. Suministro de agua

Se suministró agua limpia entubada a la cual se ha añadido hipoclorito de sodio en una dosis de 4mg por 1litro de agua, ya que este producto es económico y de mayor uso, el agua se suministró de forma fue *ad libitum* en todos los tratamientos durante el periodo experimental, la cual fue dada en bebederos tipo chupón, acondicionados a botellas descartables, las cuales fueron lavadas diariamente antes del suministro del agua.

6.10.3. Sanidad

Antes de comenzar el trabajo experimental las pozas fueron limpiadas flameadas y desinfectadas con un producto desinfectante de amplio espectro con efecto inhibitor sobre microorganismos Gram positivos, Gram negativos, hongos, esporas y virus. Para desinfección general se utilizó una dosis de 8 ml de germón 80 en 20 litros de agua el cual se aplicó con la ayuda de una mochila fumigadora, dejándola secar por tres días, para finalmente tratarlas con una capa de cal.

6.10.4. Pesado de cuyes

Para los controles de pesos de los cuyes, alimento balanceado, forraje se utilizó una balanza digital de kg de capacidad con aproximación de 1 g También se utilizó un recipiente plástico para pesar el alimento suministrado, residual y a los cuyes semanalmente. Para las labores del destete, limpieza de las pozas se utilizó una jaba de plástico.

6.11. Variables en Estudio

6.11.1. Variables independientes

- Cuyes machos mejorados del tipo 1
- Alimento balanceado + plasma porcino ultrafiltrado (0%; 1%; 1,5%)

6.11.2. Variables dependientes

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso vivo
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Mérito económico

6.12. Parámetros productivos a evaluarse

6.12.1. Peso vivo (g)

Los cuyes fueron pesados individualmente al inicio del experimento y semanalmente a la misma hora (09:00 horas) antes del suministro de alimento durante las ocho semanas que duró el experimento. Para tal efecto se introdujo a los cuyes en un recipiente plástico colocado sobre una balanza previamente calibrada para eliminar errores en el registro de los pesos.

6.12.2. Ganancia de peso (g)

La ganancia de peso fue evaluada semanalmente, la cual se obtuvo por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial de la misma; asimismo la ganancia total se obtuvo de la diferencia del peso a la octava semana de evaluación (octava semana de edad) menos el peso inicial (peso al destete), y se expresa en gramos.

$$Ganancia\ de\ Peso\ (g) = Peso\ final(g) - Peso\ inicial(g)$$

6.12.3. Consumo de alimento (g)

El consumo de alimento balanceado se evaluó semanalmente por cada poza (unidad experimental), mediante la diferencia entre la cantidad ofrecida durante cada semana menos el residuo y el desperdicio registrado en dicho periodo. En los tres tratamientos se sumó, en base seca el consumo del alimento balanceado, consumo de forraje (alfalfa) y se expresa en gramos.

$$\text{consumo de alimento}(g) = \frac{\text{alimento consumido}(g)}{\text{número de cuyes}}$$

6.12.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es un parámetro importante de la cantidad de alimento requerido para producir un kilogramo de peso vivo. Se calculó dividiendo el consumo de alimento total en materia seca entre la ganancia de peso, siendo este un factor indicador de la bondad transformadora de alimento en tejido animal. Para el caso del consumo alimento total se sumó el consumo de alimento balanceado más el consumo de alfalfa en materia seca.

Se calculó en base al consumo de alimento en materia seca entre la ganancia de peso obteniéndose estos valores con la siguiente fórmula.

$$\text{Conversion Alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento MS}(g)}{\text{Ganancia total de peso vivo}(g)}$$

6.12.5. Rendimiento al beneficio

Para la obtención del rendimiento de carcasa (%) se beneficiaron 15 cuyes machos (cinco por tratamiento). Antes de sacrificar a los animales, fueron sometidos a 24 horas de ayuno, dicho beneficio consistió en desnucar a los cuyes y luego sacrificarlos

haciendo un corte fino en el cuello a la altura de la vena yugular, para que se produzca el desangrado por un tiempo de 6 minutos.

Posteriormente con ayuda de agua caliente a una temperatura de 85 °C se realizó el escaldado, para realizar el pelado y rasurado del cuy. Respecto al eviscerado se procedió haciendo un corte en la línea media del abdomen para retirar las vísceras (intestinos, ciego, etc.), para luego lavar con abundante agua a presión los restos de sangre coagulada. Con ayuda de paños limpios y desinfectados se procede a secar el agua remanente y posteriormente pesar la carcasa para determinar finalmente el rendimiento de la misma en términos porcentuales. En tal sentido, la carcasa incluye la estructura ósea y muscular del cuerpo más la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (pulmones). Para realizar este cálculo se utilizó la siguiente fórmula respectiva.

$$\text{Rendimiento a la Canal}(\%) = \frac{\text{Peso a la canal}(g)}{\text{Peso vivo en ayuno}(g)} \times 100$$

6.13. Merito económico

Es un indicador parcial de la rentabilidad que solo considera el ingreso y los egresos de mayor importancia (costo inicial del cuy y la alimentación). Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$M.E = \frac{VF - (VI + C.A)}{(VI + C.A)} \times 100$$

Donde

- VI = Valor Inicial fue de S/ 10,00 por cuy
- VF = Valor Final. Se consideró el peso final del cuy, multiplicado por S/ 22,00 que es el precio de mercado.
- CA = Costo de alimentación

6.14. Diseño de la investigación

Para el presente estudio de investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Este diseño experimental (DCA) se aplicó para las variables de respuesta como: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. Para la comparación de promedio y análisis estadístico se utilizó la prueba de Duncan con una probabilidad de 0,05, haciendo el uso del software INFOSTAT 2018.

El modelo aditivo lineal fue lo siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}.$$

Donde:

Y_{ij} : Observación en el tratamiento k-ésimo de un Diseño Completo al Azar.

μ : Media general de las observaciones.

T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento (Niveles de inclusión de plasma porcino ultrafiltrado 0%, 1% y 1,5%)

e_{ij} : Error aleatorio.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Parámetros productivos

7.1.1. Ganancia de peso vivo

En la Tabla 10 se muestra la ganancia de peso por etapas de crianza, igualmente se muestran las ganancias totales por cada tratamiento. Asimismo, se muestra en detalle los pesos semanales y ganancias de pesos, en los anexos 1 y 2.

Tabla 10. Ganancia de peso vivo por etapas de crianza (g/cuy) y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	CRECIMIENTO	ACABADO	TOTAL
T1	260,67 a	229,53 b	490,20 a
T2	262,73 a	268,60 a	531,33 a
T3	255,00 a	288,40 a	543,40 a

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0,05$).
Dónde: T1: Testigo, T2: 1 % de plasma porcina, T3: 1,5 % de plasma porcina

Al realizar el análisis de varianza no se encuentran diferencias estadísticas significativas en la etapa de crecimiento y ganancia total, mientras que en la etapa de acabado el T2 y T3 son iguales y superior al T1 (Anexos 6,7 y 8), tal como se muestra en la Tabla 10.

Estos datos indicarían que la incorporación de diferentes porcentajes de plasma porcino en el alimento balanceado de cuyes no influye en la ganancia de peso frente al tratamiento testigo.

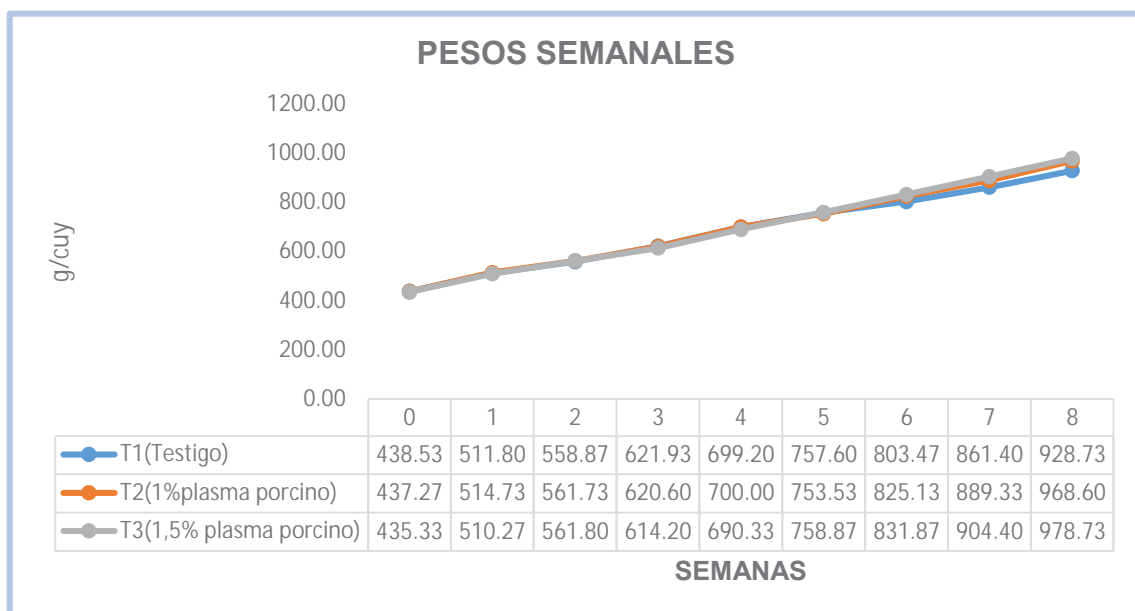
Con respecto a los parámetros productivos evaluados por (Ramírez, 2018) para la ganancia de peso obtuvo diferencias estadísticas significativas donde los mejores resultados se reportaron con el tratamiento T2 (inclusión al 1 % de PPD) con peso de 287.86 g, en la etapa de crecimiento. Estos datos reportados son superiores a nuestro trabajo de investigación, donde se obtuvo pesos promedios de T1 (260 g), T2 (262 g) y T3 (255 g) con niveles de 0 %, 1 % y 1.5 % de plasma porcino ultrafiltrado.

Estos datos no corroboran lo reportado por (Padin, 2017) evaluó utilización de la harina de sangre bovina en dietas de cuyes (T1: 0 %, T2: 3 %, T3: 6 %, T4: 9 %) donde se observó que no existe diferencia estadística entre tratamientos ($P > 0,05$) para los pesos vivos en etapas de crecimiento y acabado (destete – novena semana). Respecto a la ganancia de peso total para las etapas de crecimiento y acabado (destete – 63 días), se observa diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos con niveles de harina de sangre respecto al Testigo, reportando la mayor ganancia con el Tratamiento 3 (6 % HS) con 662,27 g, seguido en forma descendente por los Tratamientos 2 (3 % HS), 4 (9 % HS) y 1 (Testigo) con pesos de 651,67; 624,33; 564,13 g respectivamente.

De igual manera (Vilca, 2015) realizó un estudio con el objetivo de evaluar tres niveles de plasma bovino como sustituto de harina de soya en dietas de cuyes en la fase de crecimiento y finalización donde observaron que el tratamiento Testigo (Forraje + Balanceado con Harina de Soya) y el T3 (Forraje + Balanceado con 8 % Plasma Bovino) presentaron el mayor pesos final con promedios de 1461,00 y 1383,83 g. de peso vivo respectivamente; reflejando diferencia no estadística significativa entre sí; sin embargo reflejó diferencia significativa con los tratamientos T2 (Forraje + Balanceado con 6 % Plasma Bovino) y T1 (Forraje + Balanceado con 4 % Plasma Bovino) cuyos pesos finales son menores con promedios de 1316,00 y

1270,50 g. de peso vivo; reflejando diferencia no significativa entre sí. El tratamiento T3 (Forraje + Balanceado con 8 % Plasma Bovino) en relación con el tratamiento T2 (Forraje + Balanceado con 6 % Plasma Bovino), no presentó diferencia estadística significativa, pero si reflejó diferencia estadística significativa con el tratamiento T1 (Forraje + Balanceado con 4 % Plasma Bovino). En cuanto a La ganancia diaria de peso obtuvo 19,45; 20,18; 21,37; 22,48 g/día para T1, T2, T3, Testigo respectivamente, no existió diferencia significativa ($p>0,05$) entre Testigo y T3, pero si reflejó diferencia significativa ($p<0,05$) con T2 y T1.

Figura 1. Control de pesos semanales por tratamiento (gr/ cuy)



En la figura 1, se observar un crecimiento similar hasta la quinta semana de evaluación de los tres tratamientos, para posteriormente estos tener un crecimiento diferenciado hasta la octava semana. Observando un mayor crecimiento para el tratamiento 3 (1,5 % de plasma porcino) el cual mantuvo una tendencia hasta el final de la etapa de evaluación. Respecto al tratamiento 1 (sin plasma porcino) mantuvo un crecimiento menor frente a los demás tratamientos, esto indica que la inclusión de

plasma porcino en las dietas mejora las respuestas productivas en cuyes en condición de altura.

7.1.2. Consumo de Alimento

Los resultados de los consumos de alimento por los cuyes se observan en la Tabla 12 y Figura 2, donde se muestran por etapas de crianza y el consumo total.

En la etapa de crecimiento (destete a la cuarta semana) se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos; para el periodo de acabado (quinta a la octava semana), se observa diferencia estadísticas entre los Tratamientos (Anexo 10); observándose mayor consumo con el Tratamiento 2 (plasma porcino al 1 %) con 2 134,47 g, en comparación al Tratamiento 3 (1,5 % plasma porcino) y tratamiento 1 (Testigo) con 1 096,49 y 1 148,68 g que tuvieron menor consumo de materia seca (Anexo 11).

Respecto al consumo total observamos que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, obteniéndose un mayor consumo total con el Tratamiento 2 (1 % plasma porcino) y tratamiento 1 (Testigo) con 2 134,47; 2 049,86 g, respectivamente, frente al Tratamiento 3 (1.5 % plasma porcino) quien reporto el menor consumo total de 1 945,91 g, estos datos indicarían que a mayor nivel de plasma porcino en la dieta se reduce el consumo de alimento en cuyes machos mejorados.

Tabla 11. Consumo de alimento por etapa de crianza (g/ MS) y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	CRECIMIENTO	ACABADO	TOTAL
T1	901,18 a	1 148,68 ab	2 049,86 ab
T2	912,50 a	1 221,97 a	2 134,47 a
T3	849,42 a	1 096,49 b	1 945,91 b

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0,05$).
 Dónde: T1: Testigo, T2: 1% de plasma porcina, T3: 1,5 % de plasma porcina

Estos datos reportados corroboran lo citado por (Ramírez, 2018) quien realizó la evaluación de nivel de plasma porcino y tiempo de suministro en engorde de cuyes. Donde al realizar la prueba de comparación múltiple de Duncan indicó que el mayor consumo de materia seca total (MST) lo presentaron los cuyes que recibieron la dosis de 1 % de plasma porcino deshidratado en el alimento balanceado y el menor consumo de materia seca total (forraje + concentrado) lo presentó los cuyes alimentados con el nivel de 3 % de plasma porcino deshidratado.

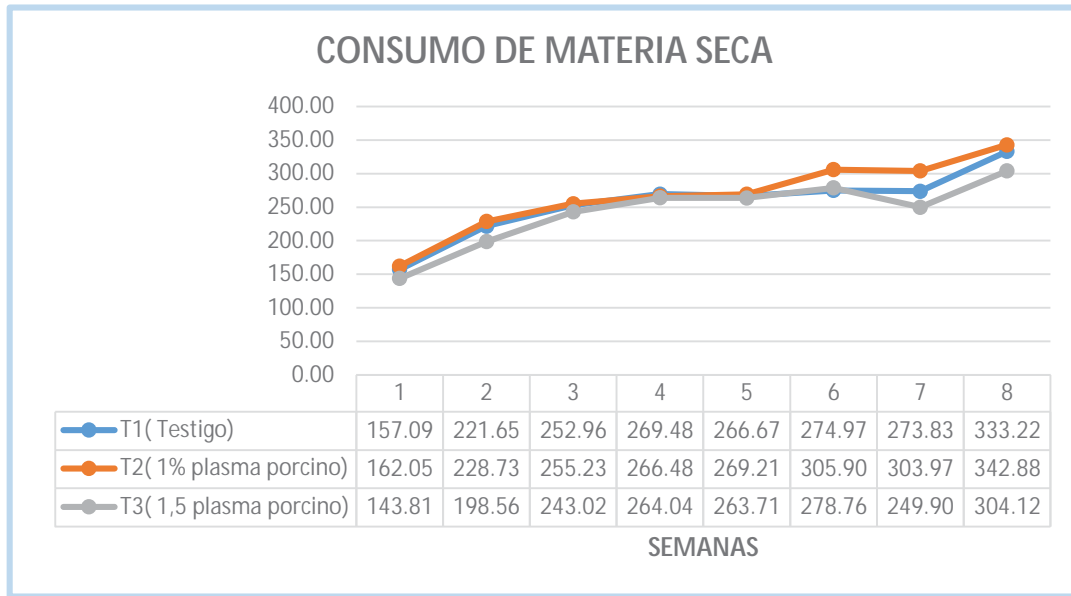
Padin(2017) evaluó la utilización de la harina de sangre bovina en dietas de cuyes con niveles de T1: 0 %, T2: 3 %, T3: 6 %, T4: 9 %; encontrando diferencias estadísticas significativas para el consumo de materia seca en todo el periodo de crianza (crecimiento – acabado), reportando un mayor consumo de materia seca total con el Tratamiento 2 (3 % HS) con 2 290,9 g, seguidos de los Tratamientos 3 (6 % HS), 1 (Testigo) con 2 155,32 g; 2 128,05 g respectivamente, frente al Tratamiento 4 (9 % HS) quien reporto el menor consumo de 2 073,19 g, estos datos indicarían que

a mayor nivel de harina de sangre en la dieta se reduce el consumo de alimento en cuyes machos mejorados.

Mientras que en nuestro trabajo de investigación se obtuvo consumos promedio de 2 049 g; 2 134 g y 1 945 g con niveles de 0 %, 1 % y 1,5 % de plasma porcino ultrafiltrado menores a los reportados por los autores. Concluyendo que el plasma porcino ultrafiltrado es una proteína de alta calidad que puede reemplazar a otros alimentos proteicos.

De igual forma (Vilca, 2015) realizó un estudio con el objetivo evaluar tres niveles de plasma bovino como sustituto de harina de soya en dietas de cuyes en la fase de crecimiento y finalización donde observó que el consumo total de materia seca en cuyes en fase de crecimiento y finalización presentaron diferencias estadísticas no significativas entre sí, reportando que el tratamiento Testigo (Forraje + Balanceado con Harina de Soya) obtuvo el mayor consumo total de materia seca con un promedio de 2 283,12 g/kg de peso vivo, seguido del tratamiento T1 (Forraje + Balanceado con 4% Plasma Bovino), T2 (Forraje + Balanceado con 6 % Plasma Bovino) y finalmente el menor consumo lo refleja el tratamiento T3 (Forraje + Balanceado con 8 % Plasma Bovino) cuyos valores promedios son de 2 235,70; 2 180,52 y 2 157,98 g/kg de peso vivo respectivamente. Concluyendo que el plasma bovino en dietas de cuyes no influyó en el consumo de materia seca.

Figura 2. Consumo semanas de materia seca por tratamiento (kg/MS/ cuy)



Como se observa en la figura 2, el consumo del tratamiento 1 y 2 es parecido hasta la quinta semana, para posteriormente a partir de la sexta semana tener un consumo diferenciado hasta la octava semana. Respecto al tratamiento 2 (1 % plasma porcino) reporta consumos superiores para las semanas sexta, séptima y octava semana; en comparación al tratamiento 3 que tuvo un menor consumo de alimento, debido al mayor porcentaje de plasma porcino en la dieta.

7.1.3. Conversión Alimenticia

En la Tabla 12 y Figura 3, se muestran las conversiones alimenticias por etapas (crecimiento -acabado) que al realizar el análisis estadístico se encuentran diferencias estadísticas significativas entre tratamientos obteniendo la mejor conversión alimenticia con el Tratamiento 3 (1,5 % de plasma porcino) con 3,59. Como también se puede observar que el tratamiento T2 y T1 son iguales, esto indicaría que la formulación de las dietas con 1,5 % de plasma porcino ultrafiltrado mejora la conversión alimenticia de los cuyes machos mejorados.

Tabla 12. Conversión alimenticia por etapa de crianza y comparación de promedios (Duncan 0,05) para los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	CRECIMIENTO	ACABADO	TOTAL
T1	3,65 a	5,22 a	4,19 a
T2	3,85 a	4,77 a	4,02 a
T3	3,55 a	3,84 b	3,59 b

**Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0,05$).
Dónde: T1: Testigo, T2: 1% de plasma porcina, T3: 1,5% de plasma porcina**

Los datos reportados superan lo citado por (Ramírez, 2018) quien evaluó niveles de plasma porcino y tiempo de suministro en engorde de cuyes, donde encontró diferencias estadísticas significativas para la conversión alimenticia, obteniendo la mejor conversión alimenticia (CA) 5,84 con T9 (Ración con 3 % plasma porcino deshidratado (PPD) de 15 a 85 días de edad) respectivamente. La menor conversión alimenticia lo presentaron los animales de T2 que recibieron 1 % de PPD en el concentrado durante 45 días (de 15 a 30 días de edad) con una CA de 6,82.

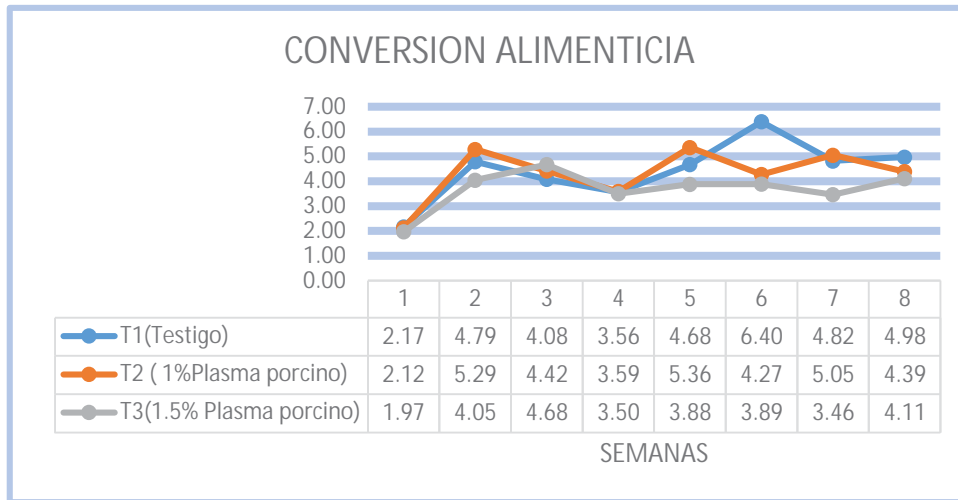
De la misma manera (Padin, 2017) quien realizó un estudio utilizando cuatro niveles de harina de sangre bovina (0 %, 3 %, 6 % ,9 %) en dietas de cuyes en fases de crecimiento y acabado, encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos obteniendo la mejor conversión alimenticia con el Tratamiento 3 (6 % HS) con 3,26; seguido de los Tratamientos 4 (9 % HS), 2 (3 % HS) con 3,33 y 3,52 respectivamente, frente al Tratamiento testigo quien obtuvo la mayor conversión alimenticia, esto indicaría que la formulación de las dietas con harina de sangre mejora la conversión alimenticia de los cuyes machos mejorados.

Mientras que en nuestro trabajo de investigación se obtuvo conversiones alimenticias de 4,19; 4,02 y 3,59 relativamente inferiores a lo reportado. De igual forma estos resultados puede deberse a la concentración nutricional y al tipo de presentación que altera la palatabilidad del alimento y la preferencia del cuy.

Por otra parte (Vilca, 2015) no encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para la variable conversión alimenticia en cuyes en fase de finalización, alimentados con dietas que incluyen Plasma Bovino, observando que el tratamiento T3 (8 % Plasma Bovino) presentó la mejor conversión alimenticio con 2,16 kg, seguido del tratamiento T2 (6 % Plasma Bovino), T1 (4 % Plasma Bovino) y Testigo (Balanceado con Harina Soya) quienes mostraron la conversión alimenticia menos eficiente con 2,18; 2,23 y 2,29 kg.

En la figura 3, podemos observar la conversión alimenticia por semanas de evaluación, donde los Tratamiento 1 y 2, reportan los mayores valores desde la primera semana del experimento para este indicador. Para el caso del Tratamiento 3, observamos que reporta la menor conversión total de alimento, lo que indicaría que a mayor porcentaje de plasma porcino ultrafiltrado se mejora las conversiones alimenticias de los cuyes, ya que el animal tiene una mejor eficiencia ganando mayor peso, con una menor alimentación.

Figura 3. Conversión alimenticia semanal y por tratamientos.



7.1.4. Rendimiento de la carcasa

El rendimiento en carcasa o canal es considerado el parámetro más indicado para medir la eficiencia final de los cuyes. Al realizar el análisis estadístico de los resultados con respecto al rendimiento de carcasa, se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0,05$), como se observa en la Tabla 13. Estos datos indican que la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado en las dietas mejora el rendimiento de carcasa frente al tratamiento 1 (Testigo) que obtuvo menor rendimiento de carcasa.

Tabla 13. Rendimiento de carcasa obtenido por tratamientos y comparación de promedios (Duncan 0,05).

TRATAMIENTO	PESO VIVO (g)	PESO CARCASA(g)	RENDIMIENTO DE CARCASA %
T1	1003,80 a	685,40 a	68,29 b
T2	1036,80 a	720,40 a	69,54 a
T3	1033,80 a	720,40 a	69,70 a

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P < 0,05$).
 Dónde: T1: Testigo, T2: 1 % de plasma porcino, T3: 1,5 % de plasma porcino

Ramírez (2018) al evaluar el rendimiento de carcasa de cada tratamiento obtuvo rendimiento promedio de carcasa mayor con T1 (1 % PPD) y T9 (3 % PPD) con 74,32 % y 74,29 % superando al rendimiento de 72,92 % logrado por Solórzano et al (2010) con alimentación mixta utilizando concentrado y 10 % de rastrojo de brócoli como forraje. Mientras que nuestro trabajo de investigación los valores reportados son inferiores a lo reportado, obteniendo valores de 68,29 %, 69,54 % y 69,70 % respectivamente.

Padin (2017) con respecto al rendimiento de carcasa no encontró diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos. Los cuyes alimentados con niveles de harina de sangre en las dietas experimentales (T2, T3 y T4) presentaron un rendimiento de carcasa similar a los del testigo con una alimentación mixta. Reportando valores de T1:71,49 %; T2:69,65 %; T3:67,16 % y T4: 69,08 % respectivamente.

De la misma forma (Zamora, 2016) quien reportó el mejor rendimiento de carcasa (73,72 %), con un nivel de 12 % HS seguido por el Control (73,67 %), T2 con 8% HS (72,91 %) y finalmente el T1 (71,51 %). Al realizar el análisis de varianza no encontró diferencias estadísticas significativas. De igual forma Orellana et al (2004), quienes encontraron valores de 67,99 % en rendimiento de carcasa en dietas conteniendo 20 % HS, seguidas por 67,01 % (15 % HS); 66,57 % (10 % HS); 66,09 % (5 % HS) y 67,04 % en dieta sin harina de sangre, sin encontrar diferencias significativas entre tratamientos.

7.2. Mérito económico

En la Tabla 14 se muestra el costo de alimentación promedio por cuy durante todo el experimento, posteriormente en la tabla 16 se indica el valor inicial, valor final y mérito económico promedio por cuy durante todo el experimento. De acuerdo a lo reportado se puede observar que el mejor indicador parcial de rentabilidad, mérito económico, se encontró con el T3 (1,5 % de plasma porcino), esto puede atribuirse a los mejores incrementos de peso que se logró con estos animales, así como a las mejores conversiones alimenticias que mostraron los animales suplementados con plasma porcino.

Asimismo se observa que el mayor costo de alimentación se reportó con el tratamiento T2 (6,04) con 1% de plasma porcino, seguido por el tratamiento T1 (5,85). Por otro lado el tratamiento T3 (5,81) con 1,5% de plasma porcino reporta el menor costo de alimentación. Por lo que se podría deducir que a mayor porcentaje de plasma porcino los costos de alimentación disminuyen lo que está determinado por el menor consumo de alimento.

Los cuyes que tuvieron menor costo de alimentación fueron los cuyes a los que no se les suplementó con plasma porcino, pero sin embargo al análisis económico no lograron el mejor indicador de rentabilidad, lo cual refleja que no siempre tener el menor costo de alimentación influye en la rentabilidad del proceso productivo pecuario.

Los resultados para beneficio/costo muestran que la mejor relación se alcanzó en el T1 (Testigo) con 1,35 seguido del T3 (1,5% plasma porcino) con 1,32. Estos datos no corroboran lo reportado por (Padin, 2017) quien realizó un estudio utilizando cuatro niveles de harina de sangre bovina T1:0 %, T2:3 %, T3: 6 % y T4:9 % en dietas de

cuyes en fases de crecimiento y acabado, donde obtuvo un mejor beneficio/costo con el mayor nivel de inclusión de harina de sangre T4 (9 % HS) con 1,35 seguido del T3 (6 % HS) con 1,32 resultados que indican que la harina de sangre puede constituir la principal fuente Proteica de suplementos

De igual forma (Zamora, 2016) al evaluar el Rendimiento y composición corporal de cuyes suplementados con tres niveles de harina de sangre obtuvo un mayor beneficio / costo con el mayor nivel de inclusión de harina de sangre (12 % HS) con 1,53; seguidos del Tratamiento 2 (8 %) y 1 (4 %) y control con 1,40; 1,30 y 1.28 respectivamente. Para el costo de alimentación por animal y por tratamiento se obtuvo con el tratamiento 3 (12 % HS) con S/. 2,78 nuevos soles, seguido por el T2 (S/ 3,32), T1 (S/ 3,50) y el control con (S/ 3,99) nuevos soles.

Vilca (2015) determino el Beneficio/Bruto por el peso final de cada tratamiento y el precio por kilogramo de peso vivo, presentando el tratamiento testigo el mayor Beneficio Neto 8,09 \$, con un peso final de 1,46 kg, cuyo precio por kg de cuy en pie es de S/ 6,25 , seguido por el T3 (Balanceado con 8 % Plasma Bovino) cuyo Beneficio Neto es S/ 6,93, con un peso de 1,38 kg, continuando con el T1 (Balanceado con 4 % Plasma Bovino) con un Beneficio Neto de S/ 6,75, cuyo peso es 1,27 kg y el T2 (Balanceado con 6 % Plasma Bovino) presentó el menor Beneficio Neto de S/ 6,71, con un peso final promedio de 1,32 kg.

Tabla 14. Costo de alimentación promedio por cuy, según tratamiento.

Trat.	Consumo alfalfa kg	Costo (S/kg)	Costo alfalfa(S/)	Consumo balanceado Kg	Costo/kg (S/)	Costo balanceado (S/)	Costo Alimentación (S/)
T1	2,80	0,100	2,80	2,049	1,49	3,053	5,85
T2	2,80	0,100	2,80	2,134	1,52	3,243	6,04
T3	2,80	0,100	2,80	1,945	1,55	3,014	5,81

Dónde: T1: Testigo, T2: 1 % de plasma porcino, T3: 1,5 % de plasma porcino

Tabla 15. Valor inicial, valor final y mérito económico promedio por cuy durante todo el experimento.

Tratamientos	Valor Inicial S/	Peso final, (g)	Precio/ kg S/	Valor Final S/	Costo Alimentación, S/	Merito Económico %
T1	10,00	0,928	22,00	20,41	5,85	28,77
T2	10,00	0,968	22,00	21,30	6,04	32,79
T3	10,00	0,978	22,00	21,52	5,81	36,12

Dónde: T1: Testigo, T2: 1 % de plasma porcino, T3: 1,5 % de plasma porcino

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Parámetros productivos
 - La ganancia total de peso no se vio influenciada por la inclusión de plasma porcino en la dieta, ya que cuando se realizó su análisis respectivo no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, de esta manera se concluye que el plasma porcino no tuvo efecto para estas variables.
 - El consumo de materia seca, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa fue mejor con la inclusión de plasma porcino en la dieta.
2. El mayor mérito económico se obtuvo con el T3 (1,5% de plasma porcino) con un 36,12%, seguido del tratamiento T2 (testigo) con 32,79%, y el menor mérito económico se observó con el tratamiento T1 con 28,77%.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó la investigación y en base a los resultados obtenidos, se recomienda:

1. Realizar más trabajos de investigación con la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado, tomando en cuenta el sistema de alimentación mixta, época y piso ecológico en cuyes y otras especies.
2. Se recomienda realizar investigaciones con niveles superiores a 1,5% de plasma porcino ultrafiltrado en cuyes de crecimiento, acabado y reproducción.
3. Continuar investigaciones utilizando los mismos niveles de plasma porcino ultrafiltrado en cuyes hembras gestantes para evaluar los parámetros productivos.

REFERENCIAS

- ALIAGA, L., MONCAYO, R., & RICO, E. y CAYCEDO, A. (2009). Producción de cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima-Perú.
- ALEJANDRO, P. (2016). Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- BARREROS, A. (2017). Evaluación de tres niveles de proteína de harina de sangre como dieta suplementaria en la etapa de crecimiento en cuyes (*cavia porcellus*) de la granja Producuy. Universidad Técnica de imiento-engo Ambato - Facultad de ciencias agropecuarias.
- CASTRO, H. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel comercial en el sector rural. Benson Agricultura and Food Institute Brigham Young University. Provo. Utah, USA. .
- CASTRO, J. CHIRINOS, D. (1997). Nutrición y alimentación de cuyes. Primera edición. UNCP. Huancayo – Perú.
- CAYCEDO, A. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- CAYCEDO Y FAVIO. (2000). Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 47 págs.
- COFFEY, R. D. Y CROMWELL, G. L. (2001). Use of spray-dried animal plasma in diets for weanling pigs. *PigNews and Information*. Vol. 22, N° 2, 39-48N.
- CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACION (NRC), (1995). Requerimientos nutricionales de animales de laboratorio: Cuyes. Publicación N°990. Academia Nacional de Ciencias. Cuarta edición revisada.
- DELGADO, M. (2017). Plasma deshidratado en la dieta de pollos de carne. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Facultad de Ingeniería Zootecnia. Unidad de investigación pecuaria.
- FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO Y NUTRICION ANIMAL (FEDNA), (2015). Plasma animal 78. En línea. Visitado el 15 julio de 2019. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/plasma-animal-78.
- GATNAU, R. MATEOS, G. Y LAZARO, R. (1995). Utilización de proteínas plasmáticas de origen porcino en dietas para lechones. XI Curso de Especialización FEDNA. Barcelona, España. Disponible en: . Obtenido de: www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/95CAP_VIII.pdf

- INIA–CIID. (1996). Proyecto de Sistemas de Producción de cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima – Perú. 86 p.
- MEDEL, P. LA TORRE, M. A. Y MATEOS, G. G. (2009). Nutrición y Alimentación de lechones destetados precozmente. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. España.
- MEDEL, P. LA TORRE, M. A. Y MATEOS, G. G. (1999). Nutrición y alimentación de lechones destetados precozmente. XV Curso de Especialización FEDNA. Madrid, 145-196p.
- OTAROLA, F. (1997). Efecto del suministro de forraje interdiario y agua en chupones en cuyes hembras en la etapa de empadre, gestación y lactación. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- PADIN, P. P. (2017). Utilización de la harina de sangre bovina en dietas de cuyes machos mejorados en la etapa de crecimiento y acabado. Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- PALACIOS, G. (2007). Guía de práctica de alimentación animal. Lima, Perú. 149 p.
- PÉREZ, L. (2018). Crecimiento de pollos de carne con dietas con diferentes proporciones de plasma porcino en la dieta. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- PERUCUY. (2010). Manejo de cuyes. Lima, Perú. Pág. 22, 32.
- POLO, J., DA VEIGA, L. Y DEIKE, V. (2014). Plasma porcino atomizado: un ingrediente seguro y de futuro. Mundo Ganadero, (259), 36 – 38.
- POLO, J. CAMPBELL, J. RODRÍGUEZ, C. RANGEL, L. CRENSHAW, J. (2014). Relación entre nutrición, salud e inmunología en porcinos. VI Congreso Latino-Americano de Nutrição Animal - SALA SUÍNOS.
- POVEDA, M. J. (2014). Blogspot ESPE. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIA-IASA. Obtenido de <http://norumiantesiasa1.blogspot.com/2019/08/requerimientosnutricionales-de-conejos.html>.
- RAMÍREZ, F. (2018). Nivel de Plasma Porcino y Tiempo de suministro en engorde de cuyes (*Cavia Porcellus*) en Lambayeque. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Facultad de ingeniería zootecnia. Centro de investigación pecuaria - Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- RANGEL, L. (2017). Plasma porcino en las dietas post destete y en la nutrición animal.
- RICO, E. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Segunda edición. 50 pág.
- ROBALINO, P. (2008). Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina de Pescado Torta de Palmiste, Torta de Algodón Utilizado en la Alimentación de

Cuyes (*Cavia Porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. ESPOCH. Facultad de Zootecnia. Riobamba - Ecuador.

GÓMEZ C, VERGARA, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA- EELM-EEBI.

GLOBAL VET SAC. Composición química del plasma porcino ultrafiltrado. Obtenido de En línea. Recuperado el 20 de julio de 2019 de www.globalvetgroup.com

SARCO, B. A. (2013). Efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría. Arequipa .

TORRES, M. (2013). Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Central del Ecuador. Quito.

VERGARA, V. (2008). Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. Resumen de presentaciones. Simposio de cuyes. APPA .

VILCA, C. (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. Universidad Central del Ecuador - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia .

ZAMORA, S. (2016). Rendimiento y composición corporal de cuyes suplementados con tres niveles de harina de sangre bovino (*Bos taurus*) procesada artesanalmente. Sección de Postgrado en Ciencias Agropecuarias. Univesidad Nacional de Trujillo. .

ANEXOS

Anexo 1. Glosario de términos

Plasma porcino. Es una proteína funcional de excelente calidad y digestibilidad con un efecto significativo sobre la respuesta inmune en lechones debido a su alto contenido de inmunoglobulinas y de péptidos.

Ración: Cantidad total de alimento que recibe un animal en 24 horas.

Ingestión: Alimentos llevados a la boca.

Forraje: Alimento que se suministra a los animales, pueden consistir en yerba verde, pastos henificados y/o pajas de cereales.

Fisiología: Fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo.

Balanceado: Alimento formulado en base a diferentes insumos que cubre los requisitos nutricionales de determinada especie animal.

Dieta: Alimento balanceado que se va suministrar a una determinada especie animal en base a sus requerimientos.

Tratamiento: Los tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

Testigo: el testigo es el tratamiento de comparación adicional, que no debe faltar en un experimento.

Anexo 2. Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL	SEMANAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
T1 -R1	446,00	500,00	542,00	629,00	692,00	752,00	800,00	822,00	900,00
T1 -R1	44,00	540,00	564,00	611,00	709,00	788,00	862,00	940,00	1000,00
T1 -R1	444,00	520,00	596,00	644,00	703,00	778,00	778,00	810,00	880,00
T1 -R1	449,00	522,00	539,00	553,00	590,00	610,00	665,00	707,00	767,00
T1 -R1	443,00	520,00	564,00	635,00	709,00	769,00	860,00	930,00	1003,00
T1 -R2	442,00	470,00	550,00	601,00	670,00	702,00	766,00	834,00	900,00
T1 -R2	437,00	500,00	541,00	583,00	631,00	675,00	739,00	755,00	790,00
T1 -R2	443,00	530,00	575,00	632,00	700,00	756,00	817,00	866,00	900,00
T1 -R2	436,00	510,00	564,00	649,00	732,00	775,00	831,00	908,00	1000,00
T1 -R2	442,00	517,00	574,00	635,00	717,00	769,00	787,00	850,00	980,00
T1 -R3	433,00	520,00	582,00	675,00	759,00	818,00	821,00	981,00	1015,00
T1 -R3	431,00	520,00	568,00	655,00	748,00	812,00	880,00	921,00	1006,00
T1 -R3	434,00	450,00	502,00	555,00	648,00	710,00	731,00	768,00	798,00
T1 -R3	434,00	548,00	569,00	641,00	747,00	832,00	896,00	979,00	1030,00
T1 -R3	418,00	510,00	553,00	631,00	733,00	818,00	819,00	850,00	962,00
PROMEDIO	438,53	511,80	558,87	621,93	699,20	757,60	803,47	861,40	928,73

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL	SEMANAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
T2 -R1	453,00	556,00	571,00	580,00	635,00	689,00	718,00	815,00	887,00
T2 -R1	463,00	530,00	546,00	622,00	748,00	806,00	885,00	958,00	978,00
T2 -R1	455,00	573,00	598,00	632,00	725,00	730,00	843,00	915,00	980,00
T2 -R1	455,00	515,00	555,00	628,00	721,00	753,00	804,00	890,00	972,00
T2 -R1	442,00	550,00	605,00	695,00	812,00	859,00	943,00	1046,00	1135,00
T2 -R2	445,00	525,00	586,00	661,00	719,00	820,00	892,00	920,00	1000,00
T2 -R2	433,00	531,00	607,00	610,00	615,00	675,00	750,00	828,00	906,00
T2 -R2	447,00	477,00	528,00	608,00	671,00	694,00	743,00	760,00	866,00
T2 -R2	448,00	530,00	562,00	627,00	698,00	787,00	849,00	867,00	935,00
T2 -R2	383,00	475,00	550,00	585,00	634,00	709,00	804,00	887,00	978,00
T2 -R3	425,00	486,00	553,00	629,00	694,00	715,00	789,00	875,00	955,00
T2 -R3	432,00	525,00	561,00	627,00	703,00	765,00	815,00	876,00	928,00
T2 -R3	431,00	517,00	543,00	592,00	675,00	735,00	819,00	898,00	977,00
T2 -R3	429,00	501,00	523,00	581,00	715,00	758,00	795,00	807,00	942,00
T2 -R3	418,00	430,00	538,00	632,00	735,00	808,00	928,00	998,00	1090,00
PROMEDIO	437,27	514,73	561,73	620,60	700,00	753,53	825,13	889,33	968,60

TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
T3 -R1	438,00	485,00	513,00	563,00	634,00	675,00	735,00	815,00	906,00
T3 -R1	446,00	529,00	579,00	634,00	743,00	816,00	896,00	955,00	1013,00
T3 -R1	448,00	496,00	535,00	563,00	652,00	722,00	795,00	885,00	943,00
T3 -R1	452,00	520,00	578,00	648,00	738,00	810,00	857,00	917,00	966,00
T3 -R1	451,00	602,00	650,00	712,00	761,00	835,00	873,00	940,00	997,00
T3 -R2	436,00	491,00	535,00	633,00	720,00	787,00	863,00	922,00	1008,00
T3 -R2	427,00	503,00	532,00	557,00	637,00	702,00	788,00	843,00	927,00
T3 -R2	433,00	504,00	536,00	612,00	702,00	743,00	810,00	865,00	940,00
T3 -R2	431,00	499,00	555,00	593,00	659,00	750,00	829,00	927,00	991,00
T3 -R2	433,00	468,00	520,00	569,00	638,00	681,00	787,00	850,00	940,00
T3 -R3	417,00	515,00	632,00	645,00	711,00	800,00	886,00	1000,00	1105,00
T3 -R3	425,00	514,00	559,00	612,00	668,00	750,00	842,00	918,00	968,00
T3 -R3	424,00	519,00	586,00	644,00	705,00	786,00	844,00	921,00	990,00
T3 -R3	422,00	495,00	547,00	612,00	673,00	746,00	820,00	868,00	951,00
T3 -R3	447,00	514,00	570,00	616,00	714,00	780,00	853,00	940,00	1036,00
PROMEDIO	435,33	510,27	561,80	614,20	690,33	758,87	831,87	904,40	978,73

Anexo 3. Ganancia de Pesos semanales por tratamiento y repetición (g/cuy).

TRATAMIENTOS	SEMANAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1 -R1	54,00	42,00	87,00	63,00	60,00	48,00	22,00	78,00	454,00
T1 -R1	94,00	24,00	47,00	98,00	79,00	74,00	78,00	60,00	554,00
T1 -R1	76,00	76,00	48,00	59,00	75,00	0,00	32,00	70,00	436,00
T1 -R1	73,00	17,00	14,00	37,00	20,00	55,0	42,00	60,00	318,00
T1 -R1	77,00	44,00	71,00	74,00	60,00	91,00	70,00	73,00	560,00
T1 -R2	28,00	80,00	51,00	69,00	32,00	64,00	68,00	66,00	458,00
T1 -R2	63,00	41,00	42,00	48,00	44,00	64,00	16,00	35,00	353,00
T1 -R2	87,00	45,00	57,00	68,00	56,00	61,00	49,00	34,00	457,00
T1 -R2	74,00	54,00	85,00	83,00	43,00	56,00	77,00	92,00	564,00
T1 -R2	75,00	57,00	61,00	82,00	52,00	18,00	63,00	130,00	538,00
T1 -R3	87,00	62,00	93,00	84,00	59,00	3,00	160,00	34,00	582,00
T1 -R3	89,00	48,00	87,00	93,00	64,00	68,00	41,00	85,00	575,00
T1 -R3	16,00	52,00	53,00	93,00	62,00	21,00	37,00	30,00	364,00
T1 -R3	114,00	21,00	72,00	106,00	85,00	64,00	83,00	51,00	596,00
T1 -R3	92,00	43,00	78,00	102,00	85,00	1,00	31,00	112,00	544,00
PROMEDIO	73,27	47,07	63,07	77,27	58,40	45,87	57,93	67,33	490,20

TRATAMIENTOS	SEMANAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T2 -R1	103,00	15,00	9,00	55,00	54,00	29,00	97,00	72,00	434,00
T2 -R1	67,00	16,00	76,00	126,00	58,00	79,00	73,00	20,00	515,00
T2 -R1	118,00	25,00	34,00	93,00	5,00	113,00	72,00	65,00	525,00
T2 -R1	60,00	40,00	73,00	93,00	32,00	51,00	86,00	82,00	517,00
T2 -R1	108,00	55,00	90,00	117,00	47,00	84,00	103,00	89,00	693,00
T2 -R2	80,00	61,00	75,00	58,00	101,00	72,00	28,00	80,00	555,00
T2 -R2	98,00	76,00	3,00	5,00	60,00	75,00	78,00	78,00	473,00
T2 -R2	30,00	51,00	80,00	63,00	23,00	49,00	17,00	106,00	419,00
T2 -R2	82,00	32,00	65,00	71,00	89,00	62,00	18,00	68,00	487,00
T2 -R2	92,00	75,00	35,00	49,00	75,00	95,00	83,00	91,00	595,00
T2 -R3	61,00	67,00	76,00	65,00	21,00	74,00	86,00	80,00	530,00
T2 -R3	93,00	36,00	66,00	76,00	62,00	50,00	61,00	52,00	496,00
T2 -R3	86,00	26,00	49,00	83,00	60,00	84,00	79,00	79,00	546,00
T2 -R3	72,00	22,00	58,00	134,00	43,00	37,00	12,00	135,00	513,00
T2 -R3	12,00	108,00	94,00	103,00	73,00	120,00	70,00	92,00	672,00
PROMEDIO	77,47	47,00	58,87	79,40	53,53	71,60	64,20	79,27	531,33

TRATAMIENTOS	SEMANAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T3 -R1	47,00	28,00	50,00	71,00	41,00	60,00	80,00	91,00	468,00
T3 -R1	83,00	50,00	55,00	109,00	73,00	80,00	59,00	58,00	567,00
T3 -R1	48,00	39,00	28,00	89,00	70,00	73,00	90,00	58,00	495,00
T3 -R1	68,00	58,00	70,00	90,00	72,00	47,00	60,00	49,00	514,00
T3 -R1	151,00	48,00	62,00	49,00	74,00	38,00	67,00	57,00	546,00
T3 -R2	55,00	44,00	98,00	87,00	67,00	76,00	59,00	86,00	572,00
T3 -R2	76,00	29,00	25,00	80,00	65,00	86,00	55,00	84,00	500,00
T3 -R2	71,00	32,00	76,00	90,00	41,00	67,00	55,00	75,00	507,00
T3 -R2	68,00	56,00	38,00	66,00	91,00	79,00	98,00	64,00	560,00
T3 -R2	35,00	52,00	49,00	69,00	43,00	106,00	63,00	90,00	507,00
T3 -R3	98,00	117,00	13,00	66,00	89,00	86,00	114,00	105,00	688,00
T3 -R3	89,00	45,00	53,00	56,00	82,00	92,00	76,00	50,00	543,00
T3 -R3	95,00	67,00	58,00	61,00	81,00	58,00	77,00	69,00	566,00
T3 -R3	73,00	52,00	65,00	61,00	73,00	74,00	48,00	83,00	529,00
T3 -R3	67,00	56,00	46,00	98,00	66,00	73,00	87,00	96,00	589,00
PROMEDIO	74,93	51,53	52,40	76,13	68,53	73,00	72,53	74,33	543,40

Anexo 4. Consumo de alimento semanal por tratamientos y repeticiones (g)

TRATAMIENTOS	SEMANAS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1 - R1	163,23	225,15	236,76	250,27	258,22	264,75	266,89	337,34	2002,59
T1- R2	163,08	224,68	259,83	280,30	252,35	278,42	270,58	313,41	2042,64
T1 - R3	144,96	215,14	262,30	277,87	289,43	281,74	284,02	348,91	2104,36
PROMEDIO	157,09	221,65	252,96	269,48	266,67	274,97	273,83	333,22	2049,86
T2 - R1	168,23	233,46	271,86	295,07	285,35	306,46	307,60	336,09	2204,12
T2 - R2	165,28	258,99	255,79	238,30	259,06	298,38	293,38	345,14	2114,30
T2 - R3	152,64	193,75	238,05	266,07	263,24	312,88	310,94	347,41	2084,98
PROMEDIO	162,05	228,73	255,23	266,48	269,21	305,90	303,97	342,88	2134,46
T3 - R1	139,85	199,27	228,49	241,07	239,23	273,31	259,41	274,22	1854,84
T3 - R2	150,39	208,98	246,74	276,19	273,41	285,25	238,61	315,95	1995,53
T3 - R3	141,18	187,41	253,83	274,87	278,49	277,73	251,68	322,18	1987,36
PROMEDIO	143,81	198,56	243,02	264,04	263,71	278,76	249,90	304,12	1945,91

Anexo 5. Conversiones alimenticias semanal y por tratamientos

TRATAMIENTO	SEMANAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
T1 -R1	2,18	5,55	4,43	3,78	4,39	4,94	5,47	4,95	4,31
T1 -R2	2,49	4,06	4,39	4,00	5,56	5,29	4,96	4,39	4,31
T1 -R3	1,82	4,76	3,42	2,91	4,08	8,97	4,03	5,59	3,95
PROMEDIO	2,17	4,79	4,08	3,56	4,68	6,40	4,82	4,98	4,19
T2 -R1	1,84	7,73	4,82	3,05	7,28	4,30	3,57	5,12	4,11
T2 -R2	2,16	4,39	4,96	4,84	3,72	4,23	6,55	4,08	4,18
T2 -R3	2,36	3,74	3,47	2,89	5,08	4,29	5,05	3,97	3,78
PROMEDIO	2,12	5,29	4,42	3,59	5,36	4,27	5,05	4,39	4,02
T3 -R1	1,76	4,47	4,31	2,95	3,62	4,59	3,64	4,38	3,58
T3 -R2	2,47	4,91	4,31	3,52	4,45	3,45	3,62	3,96	3,77
T3 -R3	1,67	2,78	5,40	4,02	3,56	3,63	3,13	4,00	3,41
PROMEDIO	1,97	4,05	4,68	3,50	3,88	3,89	3,46	4,11	3,59

Anexo 6. Rendimiento de carcasa por tratamiento.

TRATAMIENTOS	PESO VIVO	PESO CARCASA	% DE CARCASA
T1	1 000,00	685,00	68,50
T1	1 003,00	682,00	68,00
T1	980,00	677,00	69,08
T1	1 006,00	684,00	67,99
T1	1 030,00	699,00	67,86
PROMEDIO	1 003,80	685,40	68,29
T2	1 135,00	776,00	68,37
T2	1 000,00	694,00	69,40
T2	978,00	680,00	69,53
T2	977,00	676,00	69,19
T2	1 090,00	776,00	71,19
PROMEDIO	1 036,00	720,40	69,54
T3	1 023,00	710,00	69,40
T3	997,00	705,00	70,71
T3	1 008,00	710,00	70,44
T3	1 105,00	764,00	69,14
T3	1 036,00	713,00	68,82
PROMEDIO	1 033,80	720,40	69,70

Anexo 7. Análisis de Varianza para ganancias de peso de la etapa de crecimiento

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	480,93	2	240,47	0,11	0,8924
Error	88 456,27	42	2 106,15		
Total	88 939,20	44			

Coefficiente de variabilidad = 17,69

Anexo 8. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan para ganancias de peso de la etapa de acabado.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	Valor p
Tratamiento	2 6917,64	2	13 458,82	6,46	0,0036
Error	8 7476,93	42	2 082,78		
Total	114 394,58	44			

Coefficiente de variabilidad = 17,41

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	número de animales	significancia
T1	288,40	15	a
T2	268,60	15	a
T3	229,53	15	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 9. Análisis de Varianza para ganancias de pesos total

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	23 338,98	2	11 669,49	2,07	0,1383
Error	236 271,33	42	5 625,51		
Total	259 610,31	44			

Coefficiente de variabilidad = 14,38

Anexo 10. Análisis de Varianza para consumo de materia seca de la etapa de crecimiento.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	6 785,33	2	3 392,67	1,82	0,2417
Error	11 208,33	6	1 868,05		
Total	17 993,66	8			

Coefficiente de variabilidad = 4,87

Anexo 11. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para consumo de materia seca de la etapa de acabado.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	2 3841,49	2	11 920,75	7,42	0,0239
Error	9 639,72	6	1 606,62		
Total	33 481,22	8			

Coefficiente de variabilidad = 3,47

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	significancia
T1	1 221,97	a
T2	1 148,68	ab
T3	1 096,49	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 12. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para consumo de materia seca total.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	53 517,64	2	26 758,82	6,31	0,0334
Error	25 438,03	6	4 239,67		
Total	78 955,67	8			

Coeficiente de variabilidad = 3,19

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	significancia
T1	2 134,47	a
T2	2 049,86	ab
T3	1 945,91	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 13. Análisis de Varianza para conversión alimenticia para la etapa de crecimiento

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	0,15	2	0,07	0,35	0,7201
Error	1,26	6	0,21		
Total	1,41	8			

Coeficiente de variabilidad = 12,44

Anexo 14. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) PARA conversión alimenticia para la etapa de acabado.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	2,99	2	1,49	15,90	0,0040
Error	0,56	6	0,09		
Total	3,55	8			

Coeficiente de variabilidad = 6,65

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	significancia
T1	5,22	a
T2	4,77	a
T3	3,84	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 15. Análisis de Varianza y Prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) para conversión alimenticia total.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	0,58	2	0,29	7,29	0,0248
Error	0,24	6	0,04		
Total	0,82	8			

Coeficiente de variabilidad = 5,09

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	significancia
T1	4,19	a
T2	4,02	a
T3	3,59	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 16. Análisis de varianza de peso vivo para rendimiento de carcasa

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	3 236,13	2	1 618,07	0,66	0,5338
Error	29 341,60	12	2 445,13		
Total	32 577,73	14			

Coeficiente de variabilidad = 4,83

Anexo 17. Análisis de varianza para el peso de carcasa

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	4 083,33	2	2 041,67	1,86	0,1976
Error	13 161,60	12	1 096,80		
Total	17 244,93	14			

Coeficiente de variabilidad = 4,67

Anexo 18. Análisis de varianza y Prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) para rendimiento de carcasa

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	f	valor p
Tratamiento	5,99	2	3,00	4,49	0,0350
Error	8,01	12	0,67		
Total	14,00	14			

Coeficiente de variabilidad = 1,18

Prueba de Duncan Alfa = 0,05

Tratamiento	Promedio	significancia
T1	69,70	a
T2	69,54	a
T3	68,29	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 19. Ficha técnica del plasma porcino ultrafiltrado AP920

Laboratorio	Glovalvet SAC
Descripción general	APg20 es una proteína funcional con un elevado contenido de Inmunoglobulinas, compuesto por albúminas y globulinas correctamente preservadas.
Especie de origen	El Plasma AP920 se utiliza exclusivamente como materia prima plasma de origen porcino
Propiedades físicas	Polvo de color uniforme desde blanco a beige o hasta café, el color finalmente no afecta el comportamiento del producto. Olor: Neutral
Presentación	Sacos de doble capa de 25 Kg. y bolsas plásticas de 5 Kg.
Almacenaje	En empaque cerrado, mantener en un lugar seco y fresco.

Fotografía 3. Acondicionamiento de las pozas de crianza.



Fotografía 4. Alimentación de cuyes.



Fotografía 5. Control semanal de Peso.




Fotografía 6. Pesado de carcasa.



Fotografía 7. Oreado de carcasa.



Fotografía 8. Análisis Físicoquímico de Alfalfa

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS Nº0222-19-LAQ


SOLICITANTE: OVALDO EDWIN QUISPE MAMANI
MUESTRA : ALFA ALFA FRESCA
FUENTE : GRANJA KAYRA UNSAAC
OBJETIVO : ALIMENTO PARA CUYES
FECHA : C/05/06/2019

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

	Base Húmeda	Base Seca
Humedad %	78.80	-----
Proteína %	5.39	25.44
Grasa %	1.42	6.70
Ceniza %	1.86	8.78
Fibra %	2.74	12.93
Carbohidratos %	12.53	59.08

* Métodos: NTP 206.011, AOAC 935.39C, NTP 206.017, AOAC 935.39B, PAO 14/7 y Diferencia.

Cusco, 12 de Junio 2019


Melquiades Herrera Arceles
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO

