

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes
destetados sobre los parámetros productivos en el
PIPG - Ayacucho 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
Edwin Roberto Núñez Huamani**

Ayacucho – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre los
parámetros productivos en el PIPG - Ayacucho 2017**

Expedido : 12 de agosto de 2020

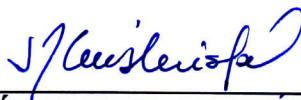
Sustentado : 07 de octubre de 2020

Calificación : Bueno

Jurados :



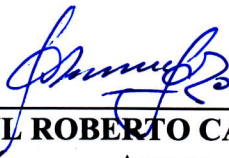
M.Sc. WILBER SAMUEL QUIJANO PACHECO
Presidente



M.C. RAÚL JAVIER ARONÉS QUISPE
Miembro



M.Sc. TEODORO ESPINOZA OCHOA
Miembro



Ing. RAÚL ROBERTO CABALLA LEÓN
Asesor

A mis queridos padres: Pedro Máximo y Esperanza mi gratitud eterna, por haberme brindado un hogar cálido y enseñarme la perseverancia y esfuerzo para lograr los objetivos en la vida.

A mis hijos Jaquelin Edith y Max Brayan.

A mis hermanos: Gladys, Ezequiel y mi esposa Gladys, por su apoyo incondicional; su cariño y estímulo permanente hicieron posible mi formación profesional.

A mí pueblo histórico de Quispillaccta, quien me vio nacer y crecer.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, Alma Mater que me cobijó para ser profesional.

A los maestros de la Escuela Profesional de Agronomía, que con sus conocimientos y experiencias guiaron mi formación profesional.

Al Ing. Raúl Roberto Caballa León, por su asesoramiento y colaboración en el desarrollo y conducción del presente trabajo de investigación. Asimismo, al M.Sc. Wílber Samuel Quijano Pacheco, al M.Sc. Teodoro Espinoza Ochoa, y al Ing. Raúl Javier Arones Quispe; quienes supieron brindarme su ayuda desinteresada.

Al personal del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG), por su colaboración, para hacer realidad y culminar con éxito el trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1. Crecimiento compensatorio.....	4
1.2. Factores de crecimiento compensatorio	5
1.3. Naturaleza de la restricción	5
1.4. Duración de la restricción.....	6
1.5. Estado del animal antes de la restricción.....	6
1.6. Duración del periodo de realimentación	7
1.7. Mecanismos de recuperación	7
1.8. Fisiología digestiva del cuy	9
1.9. Alimentación del cuy.....	9
1.10. Requerimientos nutricionales del cuy	10
1.11. Componentes y valor nutritivo de los alimentos	11
1.12. Requerimiento de agua.....	11
1.13. Sistemas de alimentación	12
1.13.1. Alimentación con solo forraje.....	12
1.13.2. Alimentación mixta (forraje verde y balanceado)	13
1.13.3. Alimentación con solo balanceado	13
1.14. Parámetros productivos	14
1.14.1. Ganancia de peso	14
1.14.2. Consumo de alimento	14
1.14.3. Conversión alimenticia	14
1.15. Alimento balanceado comercial utilizada en el experimento.....	15
1.16. Investigación en otras especies de animales.....	16

CAPÍTULO II.....	19
METODOLOGÍA.....	19
2.1. Ubicación de la investigación.....	19
2.1.1. Ubicación geográfica.....	19
2.1.2. Clima.....	20
2.2. Duración y periodo de evaluación.....	20
2.3. Instalaciones y equipos.....	20
2.4. Animales experimentales.....	22
2.5. Tratamientos.....	22
2.6. Dietas experimentales.....	22
2.7. Metodología de trabajo.....	23
2.7.1. Alimentación de los animales experimentales.....	23
2.7.2. Suministro de agua.....	23
2.7.3. Sanidad.....	23
2.7.4. Beneficio de los animales del experimento.....	23
2.8. Parámetros a evaluar.....	24
2.8.1. Peso vivo.....	24
2.8.2. Ganancia de peso.....	24
2.8.3. Consumo de alimento.....	24
2.8.4. Conversión alimenticia.....	24
2.8.5. Rendimiento de carcasa.....	24
2.9. Diseño estadístico.....	24
CAPÍTULO III.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
3.1. Ganancia de peso.....	26
3.2. Consumo de alimento (M.S).....	28
3.3. Conversión alimenticia.....	29
3.4. Rendimiento de carcasa.....	30
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. Requerimiento nutritivo de cuyes	11
Tabla 1.2. Composición nutricional del alimento balanceado comercial cresta roja....	15
Tabla 1.3. Insumos que contiene el alimento balanceado cresta roja	15
Tabla 1.4. Comparación de medias de los parámetros evaluados.....	17
Tabla 3.1. Efecto del nivel de restricción de alimento balanceado sobre el peso vivo y ganancia de peso en cuyes machos (g/cuy).....	26
Tabla 3.2. Efecto del nivel de restricción de alimento balanceado sobre el consumo de alimento en verde y M.S., en cuyes machos y hembras (kg/cuy).....	28
Tabla 3.3. Efecto de los niveles de restricción de alimento balanceado sobre la conversión alimenticia en cuyes machos y hembras.....	29
Tabla 3.4. Restricción de alimento balanceado y rendimiento de carcasa en los cuyes machos y hembras.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Curvas de crecimiento compensatorio y normal.....	4
Figura 1.2. Efecto de la energía en animales restringidos con alto nivel alimenticio	8
Figura 2.1. Ubicación y localización del área de investigación	19
Figura 2.2. Variación de las temperaturas y lluvia mensual en la ciudad de Ayacucho	20
Figura 2.3. Instalaciones del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG)	21
Figura 2.4. Pozas construidas con fierro corrugado y malla galvanizado	21

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Efecto de los niveles de restricción de alimento balanceado en peso vivo y ganancia de peso semanal en cuyes machos	40
Anexo 2. Consumo de alimento en verde y materia seca	45
Anexo 3. Conversión alimenticia.....	51
Anexo 4. Panel fotográfico	53

RESUMEN

El estudio se realizó en el “Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG)” de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con el objetivo de evaluar influencia de restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre parámetros productivos Ayacucho 2017. “Evaluado en los parámetros ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa”. Se trabajó con 40 cuyes, machos (20) y hembras (20), destetados (20 ± 5 días de edad) cruzados. Las unidades experimentales (UE) fueron distribuidos en pozas, la alimentación base de los animales experimentales en los tratamientos fue el forraje verde (alfalfa) al 10% de su peso; diferenciándose el tratamiento testigo (T1) sin restricción versus tratamiento dos (T2) con restricción de 10 días; tratamiento tres (T3) con restricción de 20 días y tratamiento cuatro (T4) con restricción de 30 días. Los animales experimentales con restricción, una vez finalizado dicha restricción recibieron en la dieta alimento balanceado ad libitum hasta el final del experimento. El método estadístico empleado fue el Diseño Experimental Bloque Completo al Azar con Arreglo Factorial 2 x 4. Al análisis estadístico (ANVA) presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en ganancia de peso (machos: 1401, 1247, 1155 y 937 g; hembras: 1278, 1215, 1039 y 820 g) y consumo de alimento (machos: 58.93, 44.55, 37.54 y 28.43 kg; Hembras: 49.30, 43.99, 34.36 y 27.34 kg), y no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) para los parámetros de conversión alimenticia (machos: 5.80, 4.50, 4.22 y 4.00 kg; hembras: 5.10, 4.76, 4.32 y 4.43 kg), y rendimiento de carcasa (machos: 75.3, 75.2, 75.9 y 73.1 %; hembras: 73.6, 75.2, 75.9 y 73.1 %).

Palabras clave: Restricción, compensatorio, balanceado, parámetros productivos

INTRODUCCIÓN

En producción del cuy al mejorar la alimentación en “proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua”; y considerando la etapa fisiológica, edad y medio ambiente donde se cría estos animales podemos aprovechar su precocidad en la ganancia de peso y consumo de alimento.

Actualmente, en la sierra del Perú por la presencia de adversos climáticos, hay un bajo crecimiento de pastos cultivados, lo que origina periodos de máxima restricción alimenticia, que genera escasa disponibilidad de nutrientes para cubrir los requerimientos nutricionales de los animales. Esto origina que el desarrollo en crecimiento y ganancia de peso de los cuyes destetados se atrase, por la escasa disponibilidad de forraje y uso limitado de alimento balanceado.

Queda demostrada “la capacidad de recuperación que muestra los tejidos y órganos de animales que salen de una restricción”. Un animal con crecimiento retardado manifiesta eficiencia cuando es realimentado, muestra crecimiento mayor en comparación a los animales alimentados adecuadamente de la misma edad cronológica tal como se observa en el presente trabajo, además, los animales con restricción temporal, al ser realimentados acumulan menor cantidad de grasa.

Investigadores en el tema plantean “el aumento del apetito sería el principal mecanismo por el cual se logra la recuperación”, “pero otros investigadores muestran desacuerdo con esto y sostienen que el factor fundamental es una reducción del metabolismo basal lo que hace que los animales tengan un menor gasto de mantenimiento”.

En resumen, hay la necesidad de realizar mayores estudios para explicar con mayor evidencia la influencia de restricción temporal de alimento balanceado en ganancia de

peso del cuy, y su capacidad de recuperación mediante el proceso fisiológico del crecimiento compensatorio.

Por estas consideraciones se planteó el presente trabajo de investigación con los objetivos:

Objetivo general

Evaluar influencia de restricción temporal de alimento balanceado en parámetros productivos en cuyes machos y hembras destetadas en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería-UNSCH-Ayacucho 2017.

Objetivos específicos

1. Conocer influencia de restricción temporal de alimento balanceado en parámetros productivos en cuyes machos destetados en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería-UNSCH-Ayacucho 2017.
2. Conocer influencia de restricción temporal de alimento balanceado en parámetros productivos en cuyes hembras destetadas en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería-UNSCH-Ayacucho 2017.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. CRECIMIENTO COMPENSATORIO

El descuido en el manejo de la alimentación genera animales mal nutridos que dificulta el proceso de su crecimiento en una de las fases de su vida, cuando estos mismos animales son atendidos con alimentación abundante y de buena calidad recuperan e incluso superan en algunos casos el peso vivo obtenido por los animales bien alimentados y nutridos. Esta forma de alcanzar el peso normal se conoce como crecimiento compensatorio. “El crecimiento compensatorio se debe entender como la tendencia general de la curva de crecimiento a recuperar sus características normales después de un período alimenticio adverso” (Bavera, 2005).

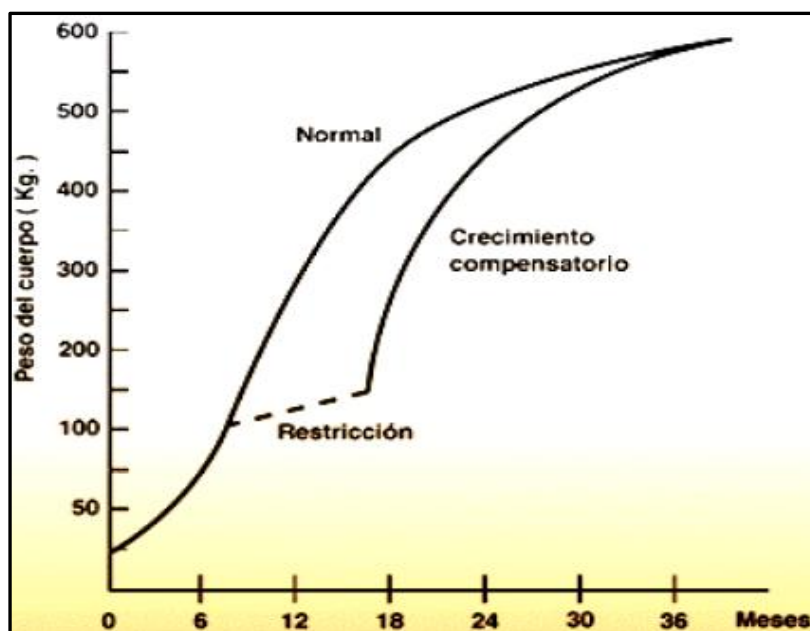


Figura 1.1. Curvas de crecimiento compensatorio y normal

Fuente: Bavera et al, 2005.

1.2. FACTORES DE CRECIMIENTO COMPENSATORIO

Los trabajos de investigación realizados en temas de crecimiento compensatorio, muchas veces no son coherentes en sus resultados. Los resultados son impresionantes en muchos trabajos de animales subnutridos, logrando en algunos casos consumo menor de alimento y ganancia de peso similar o mayor a los animales bien alimentados durante todo el proceso de su crecimiento. “Otros ensayos con período de restricción de alimento a generado efectos permanentes en conformación y peso final, mientras que en otros la capacidad de recuperación fue satisfactorio (total) y la eficiencia del uso del alimento en todo el período fue la misma debido a que las ganancias en el período de buena alimentación fueron más eficientes”. “Esta contradicción se debe a las diferentes etapas de restricción y realimentación sujetas a distintos factores que condicionan el grado de recuperación de peso y la composición final del animal” (Bavera, 2005).

La edad es uno de los factores que determinan el efecto de la subnutrición, por ejemplo, cuando la restricción alimentaria se hace en etapa muy temprana de su crecimiento en algunas especies es mucho más dañinas que en etapas tardías. “Numerosos trabajos revelan que existe ausencia total o pobre crecimiento compensatorio (CC) cuando los animales son restringidos a edad muy temprana de su vida”, (Bavera, 2005).

Otro factor de consideración es el genotipo de los animales del cual no se tiene mucha información en crecimiento compensatorio. “Animal con mayor desarrollo de tejido adiposo puede ser más hábil y resistir mejor, por un largo periodo de tiempo, una restricción nutricional que un animal con menor desarrollo de este tejido”, (Bavera, 2005).

1.3. NATURALEZA DE LA RESTRICCIÓN

“La restricción en consumo de alimento o la deficiencia de algún principio nutritivo puede generar el retardo de su crecimiento del animal, especialmente cuando la deficiencia por restricción sea la energía o la proteína”. La ausencia de proteína en animales jóvenes degrada los tejidos activos, causando un daño irreparable. La reducida presencia de proteína en los músculos puede generar agotamiento de los tejidos, toda vez que la reserva de grasa en animales jóvenes es relativamente bajas, además son los primeros en agotarse. La restricción de proteína en animales adultos no es problema, porque el adulto tiene suficiente cantidad de tejido conectivo. En animales con

problemas de salud o en mal estado corporal no se debe restringir la energía. “Para tener mayor logro o respuesta se recomienda desparasitar a los animales al comienzo y al final de la restricción”. Tener cuidado en este tipo de trabajos de restricción los animales en lo posible debe ser homogéneos en tamaño y edad, por tener problemas sociales bien desarrollados en los animales. “Para la restricción pueden emplearse distintas alternativas, como pastoreo por horas en buenas pasturas, pastoreo continuo en pasturas degradadas, en chalares o rastrojos o restricción en corrales con suministro de heno y/o grano y heno, silaje, etc.”. (Bavera, 2005).

1.4. DURACIÓN DE LA RESTRICCIÓN

La naturaleza de restricción con referencia a la “intensidad y duración tiene relación directa con la pérdida o mantenimiento de la ganancia de peso, es decir cuando la intensidad y duración de la restricción es evidente la pérdida considerable de peso, o en peor de los casos hay mantenimiento moderado con pequeña ganancia de peso”. Las restricciones muy prolongadas pueden afectar en algunos animales permanente daño, con alteraciones irreversibles en el desarrollo del cuerpo de los animales. Muchos estudios han demostrado una velocidad de crecimiento superior en animales con periodos cortos de restricción en comparación a los animales restringidos a largo tiempo. “Los animales con mayor grado de restricción ofrecen una recuperación mayor cuando se les realimenta con dietas de mayor calidad, tomando en consideración que los animales no hayan perdido mucho peso en el tiempo que fueron restringidos. En el caso del bovino se recomienda que la restricción sea de alrededor de 100 días. A menor duración de la restricción el efecto compensador desaparece antes”. (Verde, 1974).

1.5. ESTADO DEL ANIMAL ANTES DE LA RESTRICCIÓN

Los animales jóvenes son más susceptibles a la penuria nutricional, más aún cuando estos son de mayor severidad. “Cuando la restricción sucede en los primeros días o meses de vida, pueden originar daños irreversibles en el organismo del animal, y a la realimentación el organismo no alcanzará el peso y desarrollo adulto normal. La máxima susceptibilidad, a la restricción es alrededor del nacimiento. Para el bovino la edad mínima de restricción está entre los 6-8 meses”. (Verde 1974).

1.6. DURACIÓN DEL PERIODO DE REALIMENTACIÓN

En la recuperación del estado corporal de los animales con restricción nutricional, no solamente afecta la cantidad y calidad de las dietas disponibles durante la realimentación. Está demostrado cuando las dietas son diferentes de un periodo a otro estimulan mejor a los animales realimentados con alta disponibilidad de forraje de alta calidad para los rumiantes y dieta balanceada para los monogástricos (cuy) con la finalidad de maximizar el efecto compensatorio. La posibilidad es alta cuando se les realimenta con dietas en cantidad y calidad, las ganancias de peso sean entre 15 a 20% superiores a los animales que han sido mantenidos en forma permanente con alimentación normal. “Las ganancias de peso diario al principio de la realimentación son buenas y van decreciendo más adelante. Los animales con mayor tiempo de restricción son los que mayor aumento de peso experimentan durante la recuperación. Se pueden utilizar en la realimentación estimulante del crecimiento para maximizar la respuesta compensatoria”. (Verde 1974).

1.7. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Los mecanismos que utilizan los animales para recuperar el estado normal del cuerpo, después de una restricción temporal de nutrientes y lograr un crecimiento compensatorio utilizan tres posibles mecanismos:

- a) Prolongación del período de crecimiento, donde los animales que han sido restringidos temporalmente de los nutrientes, al pasar a la realimentación con dietas abundantes y de calidad, continúan creciendo con ligera diferencia en tiempo mayor a los animales que han sido alimentadas en forma normal. “Los animales restringidos requieren entre un 10 a un 20 % más de tiempo para alcanzar el peso de faena” (Afanador, 2004)
- b) Incremento en el ritmo de ganancia de peso, esta habilidad de los animales después de una restricción de nutrientes, está relacionado al sistema digestivo de desarrollo temprano, de esta manera queda descartado un posible daño por una etapa de restricción. “Se explica por la capacidad de ingerir el alimento es la misma en animales restringidos que los animales del testigo con buena alimentación permanente (normal). Otra diferencia de importancia que resulta con animales restringidos temporalmente de nutrientes es la ganancia de peso y deposición de

tejido a mayor ritmo que los no restringidos”. “Una teoría tradicional que explica estas mayores ganancias de peso se graficaría de la siguiente forma, ver figura 2”. (Bautista, 2010)

- c) Aumento del apetito, los animales restringidos tienen un mayor consumo en relación a su peso metabólico. Este mayor apetito se debe a un tubo digestivo más grande en función a su peso corporal, además en los animales con alimentación normal la deposición de grasa es mayor en la pared del tubo digestivo. “Por lo que sostiene que estos depósitos grasos producen una limitante física del contenido digestivo. Existen otras opiniones en el sentido de los mismos no actúan físicamente sino porque el aumento de la grasa corporal de depósito reduce la capacidad de remoción de la sangre de ácidos grasos volátiles”. (Bautista, 2010).

“Los animales con restricción temporal de nutrientes, al consumir lo mismo que los testigos en la realimentación, destinan un menor porcentaje a mantenimiento por pesar menos”. “En definitiva, estarán destinando un mayor porcentaje de energía a producción (aumento de peso)”. (Bavera, 2005).

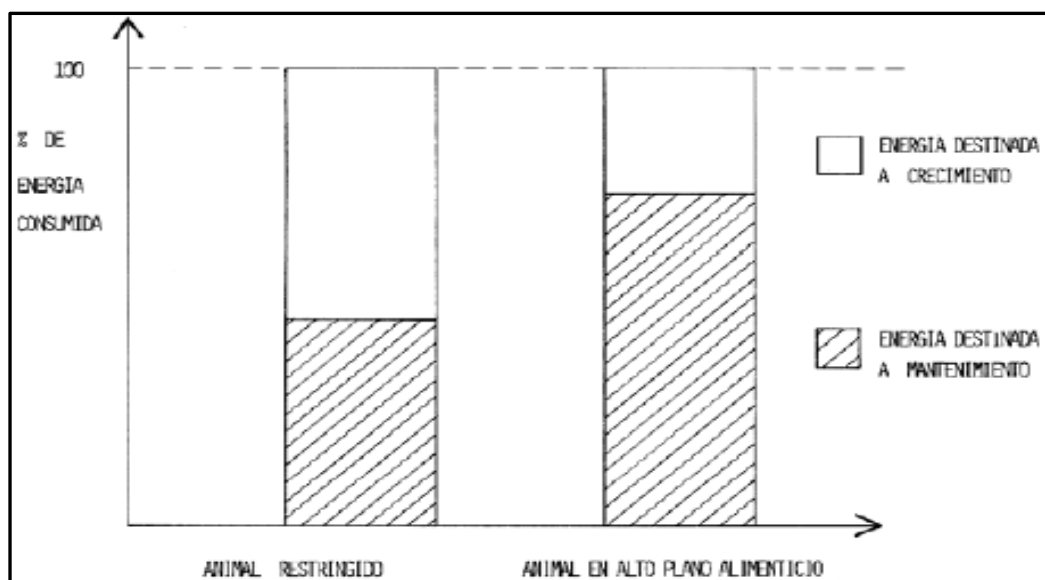


Figura 1.2. Efecto de la energía en animales restringidos con alto nivel alimenticio

Fuente: Bavera et al. 2005.

1.8. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL CUY

Información sobre la “fisiología digestiva de los cuyes” es limitado, se toma como referencia de las otras especies de animales como el vacuno, el conejo, etc. de los cuales ya se tienen la información. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo. (Chauca, 1997).

Los cuyes se clasifican en grupo de los monogástricos herbívoros, presentan un tubo por donde pasa la ingesta directamente al estómago para el inicio de la digestión enzimática, continua el pasaje al intestino delgado donde se completa la digestión a la vez la absorción de los nutrientes más importantes como: “aminoácidos, azúcares, grasa, vitaminas y algunos minerales”. En los cuyes se tiene un ciego bien desarrollado en donde se desarrolla la fermentación de forma tardía de los alimentos groseros (fibra) y el pasaje es lento en esta vía. En el ciego se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadena corta (AGV), pero antes se realiza la síntesis de la proteína microbiana, vitaminas del complejo B y electrolitos realizados por los microorganismos, en su mayoría por las bacterias del gran positivas; cabe la posibilidad por analogía al conejo que posiblemente se realice la cecotrofia, del cual no se tiene fehacientemente claro por falta de estudios a este nivel, pero si se conoce en caso de los conejos es comprobado. “El ciego y el colon ocupan el mayor volumen (35 y 23%) y el mayor peso (35.6 y 26.0g) en comparación al resto del sistema digestivo. (Esquerre et al., 1974; citado por. (Cerna, 1997). La capacidad fermentativa del tracto digestivo del cuy alcanza valores de 46% en el ciego y 20% en el colon, superior al equino con 15% y al conejo con 43% a nivel del ciego”. (Gómez y Vergara, 1994).

1.9. ALIMENTACIÓN DEL CUY

Los cuyes requieren nutrientes como la proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, dependiendo del estado fisiológico, la edad, y de acuerdo al sistema de producción. En condiciones casi generales muchos autores recomiendan para las gestantes la proteína en un 18%, y lactantes recomiendan hasta un 22%. “Las grasas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los minerales deben estar incluidos en las dietas (calcio, fósforo, magnesio y potasio); el desbalance de uno de éstos elementos minerales produce crecimiento lento, incluso puede generar la mortalidad”. La relación de fósforo y calcio en la dieta ya no es de importancia cuando

está presente la vitamina D. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. “El forraje verde (alfalfa) es la fuente de vitamina C. El requerimiento de agua es vital, por ello no debe faltar agua limpia y fresca para los cuyes”. (Suarez, 2012).

Los forrajes verdes (alfalfa) son fuentes importantes de vitamina C, por ello la importancia de suministrar constantemente (Aliaga, 1979). Gómez et al. (1994) indica el rol importante de la alimentación en toda explotación pecuaria, con un adecuado suministro de nutrientes mejora la producción. En la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) como alimento balanceado.

1.10. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY

En todos los animales incluido el cuy los nutrientes requeridos son: la proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas, incluye al agua a pesar de no ser nutriente, pero es el líquido elemento importante considerado en el rubro de los nutrientes. El requerimiento de estos nutrientes va depender de la edad y el estado fisiológico de los animales. Un adecuado suministro de estos elementos (nutrientes) en toda producción animal juega un rol muy importante para una mejor producción. Al conocer los requerimientos nutritivos de los cuyes permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. En la actualidad aún todavía no se han determinado los requerimientos nutritivos en los diferentes estadios fisiológicos de los cuyes.

El “Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1978)”, recomienda requerimientos nutritivos para “animales de laboratorio”, esta recomendación son los que se viene utilizando para los cuyes en crecimiento para carne. Esta recomendación bien planificada en el régimen alimentario de los cuyes puede ser una alternativa para intensificar “la crianza, aprovechando la precocidad, prolificidad y su habilidad reproductiva”. “Los cuyes como productores de carne con el suministro de una alimentación completa y bien equilibrada versus cuyes con únicamente forraje no se podrá lograr el rendimiento esperado a pesar de la capacidad de consumo de una leguminosa (alfalfa). Los nutrientes que aporta el forraje depende de muchos factores, entre ellos: la especie del forraje, fenología, estado de maduración, época de corte, etc. Gómez y Vergara, 1993, citado por la” FAO (2010).

Tabla 1.1. Requerimiento nutritivo de cuyes

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACIÓN	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

¹Energía digestible.

Fuente: Citado por Caycedo, 1992.

1.11. COMPONENTES Y VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS

Los componentes nutricionales que proporciona los alimentos son: “proteína, energía, minerales, vitaminas y el agua”. El valor nutritivo está en función a la composición química, como por ejemplo las leguminosas (alfalfa, tréboles, vicia, etc.) proporcionan niveles altos de proteína en comparación a los alimentos provenientes de las gramíneas (avena, maíz, rye grass, cebada, etc.) quienes son fuentes de niveles altos de energía. “Para el caso de los cuyes, tomando en cuenta el sistema digestivo con una primera fase de la forma de digestión enzimática y una digestión tardía de la forma microbiana, con mucha facilidad se pueden utilizar los residuos de cosechas y sub productos agroindustriales en la forma de alimento balanceado, productos tales como: alfalfa (en heno o fresca), maíz (hojas, tallos o granos), cebada, avena, trigo (como afrecho o en grano), soja, girasol o algodón (en forma de harinas), huesos (harina), y conchilla”. (Mojarrad, 2012).

1.12. REQUERIMIENTO DE AGUA

El agua es un elemento indispensable en la alimentación y nutrición de los animales, a pesar de que no se considera como nutriente al agua, hace parte esencial dentro de los nutrientes para los animales. En cuanto al requerimiento del agua muchos autores sugieren entre 10% de su peso vivo. (Huamán, 2007). (Aliaga, 1979) menciona que el requerimiento de agua es menor cuando consumen forraje en verde. Al proveer forraje

restringido, 30 g/animal/día, se requiere 85 ml de agua; tomando en cuenta que el requerimiento diario es de 105 ml/kg de peso vivo. (Zaldivar y Chauca 1975).

La presencia del agua en la nutrición de los animales es básica, por ser parte de la reacción para la reacción bioquímica, además ayuda la regulación de la temperatura corporal, responsable del transporte de los nutrientes. El 60 y 70% del organismo animal está compuesto por agua, por ello el suministro de este elemento es totalmente necesario, el suministro en la dieta diaria es necesaria para favorecer el consumo de dietas en seco. (Chauca, 1995).

1.13. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

La alimentación se basa de acuerdo al sistema de explotación, en caso de los cuyes se tiene tres sistemas:

- a) Alimentación con forraje solo
- b) Alimentación mixta (forraje y balanceado), y
- c) Alimentación con solo balanceado, pero agregar agua con vitamina C". (Rico, 2003).

Los cuyes se adaptan con facilidad a la disponibilidad de alimento. (Chauca, 1997). "La disponibilidad de alimento para los sistemas de crianza familiar, familiar- comercial o comercial no sólo está determinado por la disponibilidad, sino por los costos que ocasiona en el proceso de su crianza". (Chauca, 1997).

1.13.1. Alimentación con solo forraje

Con esta forma de alimentación se garantiza la presencia de la vitamina C, pero no se logra los rendimientos esperados, por no cubrir los requerimientos nutricionales esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cuyes. (Rico, 2003). La información sobre el consumo de forraje por los cuyes es del 30% de su peso vivo, teniendo como ejemplo un cuy con 500 a 800 g de peso vivo estarían consumiendo de 150 a 240 g de forraje por día por animal. (Zevallos, 1975).

1.13.2. Alimentación mixta (forraje verde y balanceado)

Los mejores resultados encontrados en los diferentes tipos de trabajos de investigación se encontraron en animales criados y alimentados con forraje verde y alimento balanceado. (Rico, 2003). La relación forraje y balanceado podría ser una buena alternativa entre 30 y 70 (balanceado + forraje verde), incluso con la posibilidad de evitar el exceso de humedad en la cama dentro de la poza, pero este manejo requiere aún más consideraciones para el manejo efectivo de la humedad de su cama de los cuyes; con un forraje de calidad se le asegura la vitamina C y niveles de fibra para un equilibrio digestivo. Los mejores resultados encontrados con el uso de los alimentos balanceado, es con los balanceados en pellet, evitando de esta manera desperdicio en comparación al alimento balanceado en polvo, además, en ganancia de peso son mejores con esta forma de alimentar los cuyes. (Valverde, 2006). Esta forma de alimentación es la más oportuna y segura a través del año, por la razón de que la disponibilidad del forraje escasea en los meses críticos donde no hay agua o poca disponibilidad de agua, y en algunos lugares presencia de heladas muy fuertes y alta radiación solar que dificulta la producción de forraje. (Aliaga, 2005).

1.13.3. Alimentación con solo balanceado

Los cuyes alimentados o criados a base de balanceado, requiere un manejo zootécnico de alta especialización, es decir el productor o la persona que se va hacer cargo de esta forma de explotación tiene que estar capacitado sobre el proceso de la formulación de la dieta (balanceado), conocer a detalle los insumos primarios como fuentes de proteína, energía, a estos elementos se le tiene que acompañar con las cantidades precisas de minerales y vitaminas, además, de algunos aditivos alimentarios. El personal, productor o técnico responsable de esta actividad tiene que conocer o estar informado del sistema digestivo en base a la anatomía y fisiología digestiva de los cuyes; por ello (Álvarez, 2003) menciona que el alimento balanceado tiene varios insumos diferentes que cubre los requerimientos nutricionales del cuy.

El alimento balanceado debe contener fibra como mínimo 9% y un máximo de 18%, con un régimen alimentario de solo balanceado es necesario incluir la vitamina C todos los días. (Chauca, 1997). Otra forma de suministrar la dieta diaria a base de balanceado, con alto contenido de materia seca y además incorporar vitamina C en el agua de beber o en el alimento. (Rico, 2003).

1.14. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

1.14.1. Ganancia de peso

El peso vivo y la ganancia de peso es un factor importante y trascendente en la crianza de los cuyes, es decir es uno de los parámetros determinantes para el productor, porque depende de ello el retorno económico de esta actividad; la ganancia de peso va estar en función del genotipo del animal y la participación del medio ambiente (manejo, alimentación, sanidad, grado de mejora genético y confort). (Moreno, 1989) menciona que los incrementos de peso están en función de la calidad del alimento y de la calidad genética de los animales. En trabajos comparativos, utilizando alimento balanceado con 16% de proteína total y 18.7% de fibra como alimento comercial en animales destetados durante 65 días lograron incrementos de peso de 618 gramos/animal. Y los animales que consumieron balanceado formulado localmente lograron incremento de peso de 563 gramos/animal; comportamientos similares para machos y hembras; esta diferencia es sustancial, posiblemente el balanceado comercial está mucho más elaborado y con los nutrientes completos (macro y micro elementos), mientras el balanceado elaborado localmente no ha sido posible homogenizar o mezclar en forma homogénea, lo cual dificultó cubrir los requerimientos del animal. (Bendezú, 2006).

1.14.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento está en función del tamaño de los animales, además del estado fisiológico de los animales; también el consumo es mayor o menor por la composición del forraje y su calidad, es obvio que un alimento succulento será mejor aprovechado que un alimento fibroso. Un animal joven consumirá mayor cantidad de alimento para satisfacer su crecimiento y desarrollo que un animal adulto (Caycedo, 2000).

1.14.3. Conversión alimenticia

La conversión de alimento está en función de la calidad del alimento y el estado fisiológico de los animales, además, de ello la edad es otro factor determinante y también el sexo (Moreno, 1989). En toda la etapa de crecimiento de los animales la conversión de alimento se calcula del total de alimento consumido entre la ganancia de peso total logrado en la fase que corresponde medir; es obvio que está seguramente considerado para mantenimiento o crecimiento (engorde) (Monsalve, 2014). El índice de conversión posiblemente se ubica entre 3.35 y 3.45, el cual aumenta significativamente con la edad y el peso del animal (Méndez, 2006).

1.15. ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL UTILIZADA EN EL EXPERIMENTO

El alimento balanceado comercial (cresta roja) es completo, elaborado y diseñado con exigencias nutricionales para cuyes de líneas mejoradas que favorecen significativamente los índices de crecimiento de los cuyes.

Tabla 1.2. Composición nutricional del alimento balanceado comercial cresta roja

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
EM (Mcal/Kg)	2.80
% Proteína	18.00
% Fibra	10.00
% Lisina	0.84
% Metionina	0.36
% Arginina	1.20
% Treonina	0.64
% Triptófano	0.18
% Calcio (Ca)	0.80
% Fósforo Disp. (P)	0.40
% Sodio	0.20

Fuente: grupo ESVA (www.grupoesva.com)

Tabla 1.3. Insumos que contiene el alimento balanceado cresta roja

INSUMOS EMPLEADOS
Maíz
Torta de Soya
Aceite acidulado de soya
Harina integral de Soya
Heno de alfalfa
Carbonato de Calcio
Cloruro de colina
Sal
Pre-mezclas de vitaminas y minerales
Metionina
Promotor de crecimiento
Antibiótico

Fuente: grupo ESVA (www.grupoesva.com)

1.16. INVESTIGACIÓN EN OTRAS ESPECIES DE ANIMALES

El crecimiento compensatorio es una respuesta coordinada de una realimentación después de un período de restricción alimenticia. El crecimiento compensatorio tiene respuesta inicial de alta eficiencia en el uso de alimento con incremento de consumo, así mismo permite una mayor disposición de proteína y en menor proporción grasa. La interacción de los factores que afectan el crecimiento compensatorio (CC) y los mecanismos que están involucrados en su expresión da evidencia de su complejidad (San Martín, 2008).

Trabajo de investigación para evaluar los efectos de la restricción alimenticia en conejos midiendo rendimiento y la viabilidad económica de la actividad con sesenta conejos de la raza Nueva Zelanda, destetados a los 33 días y sacrificados a los 81 días de edad, en cuatro tratamientos con cinco repeticiones. No encontraron diferencia estadística en comportamiento y canal, lo que indica que hubo un crecimiento compensatorio en animales con alimentación con restricción. Es decir lograron mejor margen bruto con la restricción alimenticia; estos resultados indica que la restricción de alimento en conejos en crecimiento se puede adoptar en las diferentes edades, ya que no interfiere negativamente en los parámetros de comportamiento y canal (Suarez, 2012).

La restricción de alimento favorece significativamente ($P < .01$) el comportamiento productivo de las aves al término de los 49 días de edad. En el estudio se administró un 75 % de balanceado + 25 % de maíz entre los 7 a 14 días de la fase inicial que respondió mejor los broilers. En cambio, la restricción de alimento de 75 % de balanceado + 25% de sustitución con maíz entre los 7 y 21 días de edad de los pollos, disminuye su capacidad productiva. En dos ensayos consecutivos la restricción de alimento entre los 7 a 14 días de edad, permitieron identificar influencia positiva en el comportamiento biológico de las aves (Yáñez, 2008).

Para otro investigador la restricción de alimento afectó severamente la performance de crecimiento y metabolismo lipídico en los broilers en el período temprano. Porque no había diferencias estadísticas entre el peso corporal final. Además, la restricción de alimento temprana pudo haber inducido una programación metabólica en pollos y condujo a obesidad en el adulto (Zhan, 2007).

Los cuyes con restricción de 20 días de alimento balanceado se comportaron mejor en ganancia de peso vivo, en comparación a los cuyes del grupo testigo (T1) y a los grupos de cuyes de 10 y 30 días de restricción. Los cuyes no soportan mayor a 30 días de restricción de alimento balanceado, además, los cuyes con restricción muestran menor edeposición de grasa en la canal. El consumo de forraje verde (alfalfa) son similares para todos los cuyes del experimento, pero si se encuentra diferencia estadística con respecto al consumo de alimento balanceado, siendo mayor el consumo para los cuyes del grupo testigo (Caballa, 2015).

Otra alternativa es la restricción de forraje con buenos resultados en la alimentación de cuyes en recría. Los resultados del suministro de forraje restringido equivalentes al 1,0, 1,5 y 2,0 por ciento de MS proveniente del forraje es viable si el productor de cuyes está dispuesto a invertir en alimento balanceado. Los productores de crianza familiar-comercial y comercial lo pueden adoptar con suma facilidad. Para los productores de crianzas familiares la alternativa es suplementar con granos, por ejemplo en la Sierra Norte del país utilizan avena o cebada remojada, Chauca 2005, citado por la FAO (2010).

Tineo (2015), reporta los resultados de su trabajo con respecto a incremento de peso vivo desde 994 hasta 1220 g, y consumo de alimento desde 26.38 kg hasta 95.0 kg e índices de conversión de 4.3 hasta 4.3 kg, y rendimiento de carcasa de 70.63 hasta 75.06%.

Carbajal (2015) muestra una tabla con datos de parámetros productivos que se hace útil para comparar con los resultados de la investigación que se ha planteado (Tabla 1.4).

Tabla 1.4. Comparación de medias de los parámetros evaluados

VARIABLE DE RESPUESTA	Unidad	Tratamientos		
		I (Balanceado local + alfalfa)	II (Balanceado mixto + alfalfa)	III (Balanceado integral)
Ganancia diaria de peso vivo	(g)	17.0 ^a	17.5 ^a	12.1 ^b
Consumo diario de alimento (base seca)	(g)	88.6 ^a	94.9 ^a	60.8 ^b
Conversión alimenticia acumulada	(g/g)	5.23 ^a	5.44 ^a	5.06 ^b
Rendimiento de carcasa	(*)	60.06 ^a	59.42 ^a	58.28 ^b
	(%)	75.1 ^a	74.1 ^a	72.4 ^b

a, b: letras diferentes en cada fila indican diferencias estadísticas (p<0.05)

Los datos corresponden a un experimento de 30 días en el Valle del Mantaro, en la que utilizaron 45 cuyes machos de 30 + 3 días de edad. La alimentación que utilizaron fue forraje en verde (alfalfa) y balanceado comercial a libre discreción.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG) de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ubicado en el distrito de Nazareno, provincia Huamanga, en la región Ayacucho a una altura de 2760 msnm. Geográficamente se ubica entre los $13^{\circ}28'38''$, $13^{\circ}37'53.6''$ de latitud sur y entre $74^{\circ}20'24''$ y $74^{\circ}36'48''$ de longitud oeste, se muestra en la Figura 2.1.

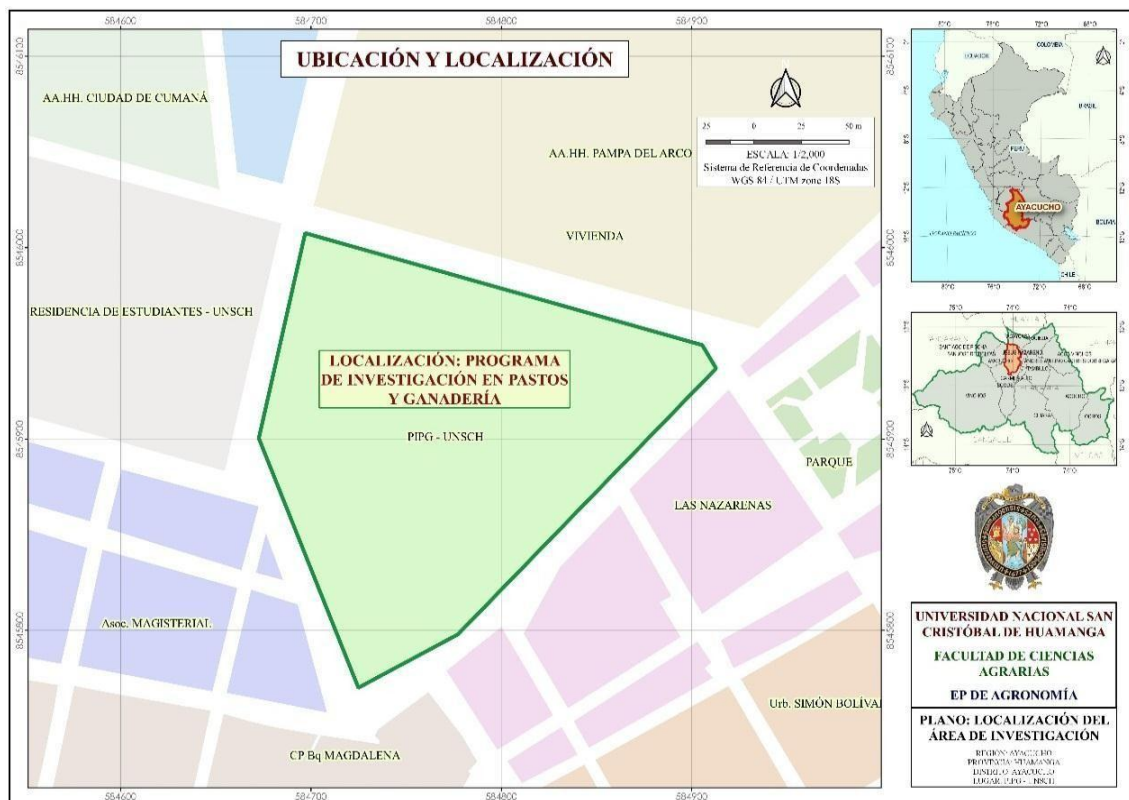


Figura 2.1. Ubicación y localización del área de investigación

Fuente: Escalante (2018)

2.1.2. Clima

La Oficina Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, indica que la temperatura más alta se observa en el mes de noviembre (25.5°C) y temperatura más baja se observa en el mes de julio (6.6°C); la lluvia con mayor intensidad corresponde al mes de enero (117.1 mm/mes) en la ciudad de Ayacucho, se adjunta la Figura 2.2 para mayor detalle.

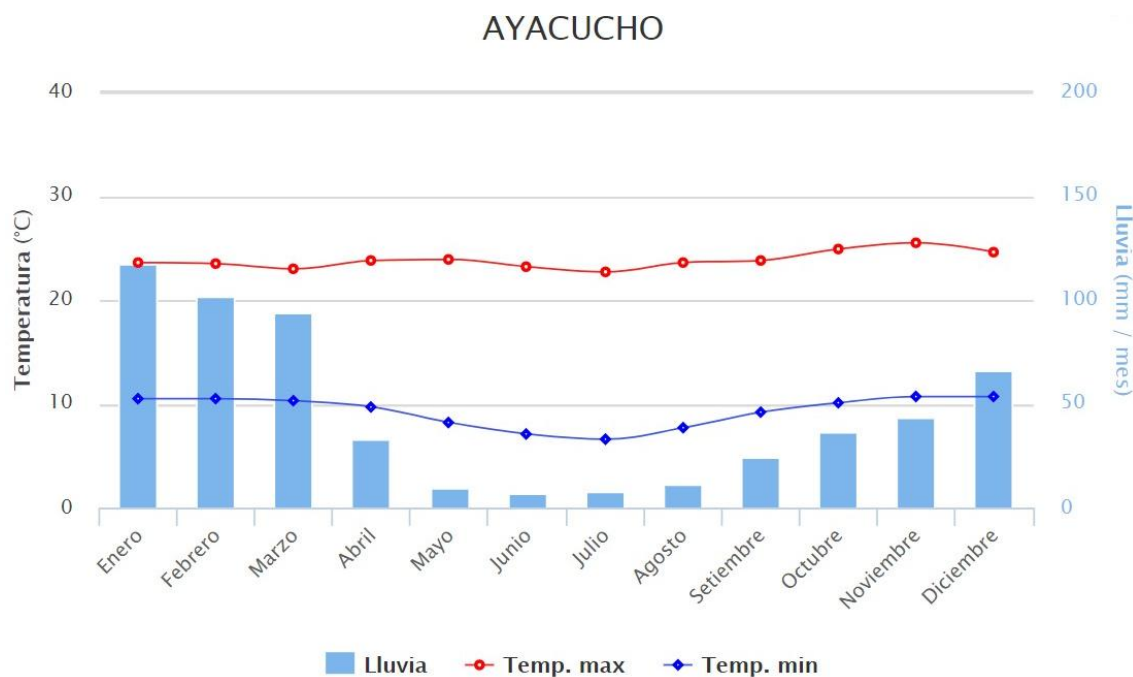


Figura 2.2. Variación de las temperaturas y lluvia mensual en la ciudad de Ayacucho

Fuente: Senamhi.gob.pe.

2.2. DURACIÓN Y PERIODO DE EVALUACIÓN

La fase experimental duró 3 meses (febrero, marzo y abril) del año 2018.

2.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS

La fase experimental se realizó en el galpón acondicionado (Figura 2.3) dentro del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG). Dicho galpón cuenta con pozas para producción, recría, destetados y pozas específicos para realizar trabajos de investigación; todas las pozas para las diversas categorías, sexo y edad, están construidas de fierro corrugado y malla galvanizada. La fase experimental del presente trabajo de investigación se instaló en el área de recría.



Figura 2.3. Instalaciones del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG)

Durante la fase experimental se utilizó 8 pozas con un área por poza de 1.2 m^2 ($0.80 \text{ m} \times 1.50 \text{ m}$) y una altura de 0.60 m (Figura 2.4), cada poza albergó a 5 cuyes. Área por animal fue de 0.24 m^2 , para la cama se utilizó viruta.



Figura 2.4. Pozas construidas con fierro corrugado y malla galvanizado

Para suministrar a los cuyes con alimento balanceado se utilizó comederos de arcilla y bebederos de arcilla enlozada. Para pesar el alimento balanceado, el forraje (alfalfa) y controlar el peso vivo semanal de los animales se utilizó una balanza digital de 5 kg de

capacidad con aproximación de 1g. Para el caso del forraje (alfalfa) y alimento balanceado suministrado desde el inicio del experimento hasta el final del trabajo experimental, no se encontró restos de forraje y tampoco restos de alimento balanceado.

2.4. ANIMALES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 40 cuyes cruzados del tipo 1, machos (20) y hembras (20), destetados de 20 (+- 5) días de edad, con pesos promedio de 385 g. se identificaron con aretes de aluminio en las orejas. Los animales experimentales fueron distribuidos al azar en cada poza (unidades experimentales), correspondiendo cinco animales por tratamiento.

2.5. TRATAMIENTOS

El experimento utilizó cuatro tratamientos (dietas) distribuidos de la siguiente manera.

- **Tratamiento 1 (T₁) (Testigo):** Alfalfa 10% de su peso vivo y alimento balanceado ad-libitum de inicio hasta final del experimento.
- **Tratamiento 2 (T₂):** 10 días restricción de alimento balanceado: 10% de su peso vivo alfalfa de inicio hasta final del experimento, y alimento balanceado del día 11 de iniciado el experimento hasta final del experimento.
- **Tratamiento 3 (T₃):** 20 días restricción de alimento balanceado: 10% de su peso vivo alfalfa de inicio hasta final del experimento, y alimento balanceado ad-libitum del día 21 hasta final del experimento.
- **Tratamiento 4 (T₄):** 30 días restricción de alimento balanceado: 10% de su peso vivo alfalfa de inicio hasta final del experimento, y del día 31 alimento balanceado ad-libitum hasta final del experimento.

2.6. DIETAS EXPERIMENTALES

Las dietas utilizadas en el experimento fueron alimento balanceado comercial y forraje verde (alfalfa) con botones florales. La etapa del experimento (destete – 12 semanas). La energía del alimento balanceado comercial fue de 2.80 Mcal/kg y 18% de proteína. En todos los tratamientos se utilizó alfalfa en verde, asumiendo compensar la carencia de vitamina C.

2.7. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.7.1. Alimentación de los animales experimentales

El forraje (alfalfa) se suministró a los animales dos veces por día, en las mañanas a partir de las 7:00 a.m y en las tardes a partir de las 2.00 p.m. La base de la alimentación fue el forraje (alfalfa) al 10% de su peso vivo en los cuatro tratamientos tanto para los machos y las hembras. El alimento balanceado comercial (pellet) se suministró ad libitum en comederos de arcilla, todos los días en horas de la mañana. Se tuvo mucho cuidado en el manejo de los restos de forraje (alfalfa) y alimento balanceado, generalmente no se encontró sobrantes de estos alimentos. El manejo del alimento balanceado fue riguroso, para ello se ha tenido que pesar un lote de 2 kilos para cada tratamiento, y de este lote se les ha suministrado cada vez terminaban el alimento, para evitar la mezcla del alimento balanceado con heces y la viruta de la cama. En caso del forraje (alfalfa) en ningún momento hubo sobrantes, por dos actividades realizadas, uno por solo administrar 10% de su peso vivo y dos veces por día.

2.7.2. Suministro de agua

El agua que se utilizó durante el periodo experimental fue limpia y fresca, el suministro fue en bebederos de arcilla enlozada dos veces por día, en las mañanas (08:45 horas) y en las tardes (16:00 horas)

2.7.3. Sanidad

Antes de iniciar el trabajo experimental, se realizó una limpieza y desinfección general de las pozas con un producto peroxigénico comercial, para evitar la presencia de bacterias, virus, hongos y otros agentes que puedan ser riesgo en la salud de las unidades experimentales, para finalmente echar una capa de cal como preventivo de parásitos externos. Los problemas de procesos respiratorios fueron tratados con antibiótico específico (amoxicilina), producto comercial clorafen, el cual está indicado para las infecciones del aparato respiratorio.

2.7.4. Beneficio de los animales del experimento

Se beneficiaron 16 cuyes entre machos y hembras (dos por tratamiento). En la carcasa se incluyó la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (corazón, pulmones, hígado y riñones).

2.8. PARÁMETROS A EVALUAR

2.8.1. Peso vivo

Es uno de los parámetros de importancia en caso de los cuyes, porque los cuyes se venden en el mercado en pie y en vivo. El peso vivo considera el peso inicial y el peso que se gana el tiempo que dura el experimento.

2.8.2. Ganancia de peso

Este parámetro es la suma de los pesos que los cuyes alcanzan durante el experimento y sirve para calcular la conversión alimenticia; se calcula restando el peso final obtenido menos peso inicial. Para este caso el peso final corresponde a la 12^{ava} semana de evaluación.

2.8.3. Consumo de alimento

Es un parámetro que sirve como indicador y, además, permite controlar el consumo de los forrajes y el consumo del balanceado. Los datos deben ser exactos y precisos, toda vez que la alimentación es el que irroga mayor gasto en el costo de producción.

2.8.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es un parámetro importante que toma en cuenta la relación del alimento consumido kg y peso que ganó kg. Parámetro que indica la eficiencia digestiva del animal en función de la calidad del alimento ofrecido.

2.8.5. Rendimiento de carcasa

“Es un parámetro relativamente importante, donde el rendimiento de carcasa (%) está en función del peso de la carcasa (kg) dividido por el peso vivo en ayuno (kg) multiplicado por 100. La carcasa en los cuyes incluye cabeza, patas y órganos nobles (corazón, pulmones, hígado y riñones)”.

2.9. DISEÑO ESTADÍSTICO

Las diferencias en ganancia de peso fueron analizadas a través del Diseño Experimental Bloques al Azar con Arreglo Factorial 2A (sexo) x 4B (niveles de restricción), donde el modelo aditivo lineal es:

$$Y_{ijk} = U + T_i + B_j + (TB)_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable respuesta (peso, consumo de alimento y conversión alimenticia)

U = Media (constante)

T_i = Efecto de i-ésimo tratamiento (restricción de alimento balanceado)

B_j = Efecto de j-ésimo bloque (sexo)

$(TB)_{ij}$ = Efecto del i-ésimo y j-ésimo interacción (tratamiento x bloque=error experimental)

E_{ijk} = Error (variabilidad entre las subunidades dentro de la poza)

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. GANANCIA DE PESO

En la tabla 3.1 se presenta los promedios de ganancia de peso vivo total, semanal y diario a nivel de los 04 grupos de cuyes machos y hembras, sometidos a diferentes niveles de restricción de alimento y evaluados durante 12 semanas. Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los diferentes niveles de restricción de alimento balanceado, tanto en machos y como hembras. Los valores tienen tendencia a favor de la dieta control (T1) “(0 días de restricción), seguido en orden descendente por los tratamientos T2, T3 y T4 en cuyes machos y hembras, a la 12ava semana de evaluación.

Tabla 3.1. Efecto del nivel de restricción de alimento balanceado sobre el peso vivo y ganancia de peso en cuyes machos (g/cuy)

Parámetro	Sexo	T1 (0 días)	T2 (10 días)	T3 (20 días)	T4 (30 días)
Ganancia total (g)	Macho	952a ± 84.6	815.6b ± 76.8	714.9c ± 72.8	576.1d ± 61.8
	Hembra	843.6a ± 72.8	763.3b ± 64.7	644.5c ± 56.8	517.5d ± 70.2
Ganancia semanal (g)	Macho	79.3 ± 8.1	68 ± 7.6	59.6 ± 7.2	48 ± 6.8
	Hembra	70.3 ± 7.6	63.6 ± 6.8	53.7 ± 6.2	43.1 ± 5.8
Ganancia diaria (g)	Macho	11.33 ± 1.03	9.71 ± 0.98	8.51 ± 1.13	6.86 ± 0.94
	Hembra	10.04 ± 0.96	9.09 ± 0.84	7.67 ± 0.93	6.16 ± 0.87

Los resultados observados muestran que las restricciones a menor nivel en los cuyes hembras y machos logran una mayor ganancia de peso al cabo de las 12 semanas de edad. Ello posiblemente debido a que se estarían ofreciendo mejores condiciones alimenticias en cuanto a suplir sus requerimientos nutricionales, y por tanto consiguen mayor eficiencia en ganancia de peso vivo. Por tanto, niveles de restricción de alimento

concentrado prolongados, no sería conveniente debido a que generarían mayor estrés al animal, conllevando a riñas; y por consiguiente, incidiendo en una menor ganancia de peso al final del experimento.

Cairampoma et al., (1991) reportó ganancias de peso diario de 10.2, 9.2 y 9 g/cuy/día utilizando fibra cruda al 10, 15 y 20%, respectivamente, pesos similares a los datos encontrado en el presente estudio, sobre todo, para la restricción de 0 días. Villafranca (2003) “evalúa niveles de fibra (10,12 y 14%) en el balanceado para cuyes en crecimiento y engorde, encontrando ganancia de peso promedio (12.89 g/cuy/día), siendo superior a los datos del presente experimento y para todos los niveles de restricción evaluados”.

(Ciprián, 2005) “encuentra mayor ganancia de peso con 8% de fibra cruda (13 g/cuy/día) comparando a 12% de fibra cruda (11.9 g/cuy/día), pesos inferiores a los resultados obtenidos en el estudio”. Los pesos obtenidos en el estudio hasta la quinta semana del experimento superan, pero a partir de la sexta semana del experimento son inferiores a los resultados encontrados por (Cerna, 1997), 16.93, 16.07 y 14.93 g/cuy/día respectivamente. (Villafranca, 2003), “con 12% de fibra en la dieta logra ganancia diaria de 12.89 g/cuy, superior a los resultados del estudio.

(Moreno, 1989) “menciona el incremento de peso tiene relación directa a la calidad del alimento y los ingredientes que constituyen la ración, además de la calidad genética de los animales”. (Apráez et al., 2008) “reporta 11.98 g animal por día en ganancia de peso, mayor a la ganancia de peso diario encontrados en el estudio”.

Tineo (2015) reporta pesos finales de 1015; 1220; 1094 y 994 g, resultando ser menores a los pesos finales de los cuyes machos, pero similares a los pesos finales de los cuyes hembras del estudio. (Carbajal, 2015) “reporta resultados de ganancia de pesos diario de 17.0, 17.5 y 12.1 g/día/animal, superiores a los pesos encontrados en el estudio. Estas diferencias observadas suelen ser atribuido a las diferencias genéticas de los animales y la forma de crianza muy particular, y a la naturaleza de cada experiencia”.

3.2. CONSUMO DE ALIMENTO (M.S)

En la tabla 3.2, se presenta el consumo de alimento total, semanal y diario tal como ofrecido y en materia seca de los cuyes sometidos a diferentes periodos de restricción de alimento, en machos y hembras. Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los grupos de cuyes que recibieron diferentes niveles de restricción, siendo mayor el consumo de alimento en el grupo control y menor en los cuyes con restricción, tal como ofrecido y en materia seca, total acumulado, semanal y diario.

Tabla 3.2. Efecto del nivel de restricción de alimento balanceado sobre el consumo de alimento en verde y M.S., en cuyes machos y hembras (kg/cuy)

Parámetro	Sexo	T1 (0 días)	T2 (10 días)	T3 (20 días)	T4 (30 días)
Consumo total de concentrado (kg)	Macho	4.52 ± 0.81	2.70 ± 0.79	2.16 ± 0.87	1.63 ± 0.55
	Hembra	3.32 ± 0.76	2.68 ± 0.58	2.02 ± 0.64	1.71 ± 0.50
Consumo total de alfalfa verde (kg)	Macho	7.27 ± 1.12	6.21 ± 1.07	5.34 ± 1.21	4.06 ± 0.98
	Hembra	6.54 ± 1.03	6.12 ± 0.97	4.85 ± 0.87	3.76 ± 0.95
Consumo total de materia seca (kg)	Macho	5.52a ± 0.92	3.67b ± 0.74	3.02c ± 0.72	2.28d ± 0.63
	Hembra	4.30a ± 0.76	3.63b ± 0.62	2.79c ± 0.58	2.29d ± 0.51
Consumo semanal de materia seca (kg)	Macho	0.46 ± 0.06	0.31 ± 0.06	0.25 ± 0.05	0.19 ± 0.04
	Hembra	0.36 ± 0.05	0.30 ± 0.04	0.23 ± 0.04	0.19 ± 0.03
Consumo diario de materia seca (kg)	Macho	0.066 ± 0.008	0.044 ± 0.009	0.035 ± 0.008	0.027 ± 0.007
	Hembra	0.051 ± 0.007	0.043 ± 0.007	0.033 ± 0.006	0.026 ± 0.005

Por otro lado, se observa que a medida que aumenta los días de restricción de alimento balanceado, la cantidad total de materia seca consumido evidencia una disminución gradual que se hace significativo entre los grupos evaluados, además de guardar correspondencia con el detrimento de las ganancias de peso vivo registrados tanto en los cuyes machos como en hembras. Al respecto, Tineo (2015) en un estudio sobre estimación de niveles de consumo de materia seca, encontró valores de entre 26.4 a 93.9 gr con diferentes niveles de restricción, encontrándose muy por encima a los consumos de materia seca obtenidos en el presente trabajo de investigación. Por otro lado, Carbajal (2015) “reporta niveles de consumo de alimento balanceado con sistema de alimentación a base de balanceado ad libitum en el rango de 60.8 a 94.9 g/día, siendo superiores a los resultados encontrados en consumo tal como ofrecido (balanceado y forraje) registrados en el presente trabajo de investigación”.

3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En la tabla 3.3, se observa los datos de conversión alimenticia, registrado hasta los 84 días de edad, para machos y hembras a diferentes niveles de restricción alimentaria. No se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) en los tratamientos en machos y hembras.

Tabla 3.3. Efecto de los niveles de restricción de alimento balanceado sobre la conversión alimenticia en cuyes machos y hembras

Tratamiento	Sexo	T1	T2	T3	T4
		(0 días)	(10 días)	(20 días)	(30 días)
Conversión alimenticia	Macho	5.80a ± 0.82	4.50a ± 0.45	4.22a ± 0.96	3.95a ± 0.38
	Hembra	5.09a ± 0.56	4.76a ± 0.92	4.33a ± 0.76	4.43a ± 0.46

Una de las razones que sostendría este resultado, sería de que en el caso de los cuyes machos que recibieron la dieta sin restricción de alimento balanceado (0 días), para alcanzar un kilo de peso vivo consumen de entre 1.3 a 1.85 kg mayor de alimento respecto al grupo de animales que fueron restringidos en 10, 20 y 30 días de alimento balanceado. En el caso de los cuyes hembras ocurre una situación similar, estas en promedio consumen de entre 0.33 a 0.66 kg más de alimento respecto al grupo de animales que fueron restringidos en 10, 20 y 30 días de alimento balanceado.

Los resultados encontrados por (Inga, 2008) con diferentes niveles de fibra evaluados hasta los 63 días, reporta un valor medio de 4.25, inferior a los resultados del estudio. (Ccahuana, 2008) y (Villafranca, 2003) “reportaron una conversión alimenticia promedio de 2.96, 3.26 y 2.3 con un mismo sistema de alimentación, inferiores a los datos del estudio, pero similar a los resultados encontrados por (Ciprián, 2005) “reporta una conversión alimentaria promedio 4.68”.

(Tineo, 2015) obtiene datos de índice de conversión alimenticia de 3.9, 3.7, 4.3 y 6.7 kg respectivamente. Estos resultados de contraste, son discutibles, porque los consumos de alimento son altos pero la conversión alimenticia es baja. (Carbajal, 2015) reporta resultados de conversión alimenticia de 5.23, 5.44 y 5.00 kg con alimentación mixta, resultados bastante similares a los resultados encontrado en el estudio.

3.4. RENDIMIENTO DE CARCASA

La tabla 3.4 muestra las medias del peso vivo al beneficio, peso de carcasa y rendimiento de carcasa en cuyes machos y hembras con restricción de alimento balanceado. No se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) en rendimiento de carcasa registrado en los cuatro grupos experimentales con restricción alimentaria, en machos y hembras.

Tabla 3.4. Restricción de alimento balanceado y rendimiento de carcasa en los cuyes machos y hembras

Tratamientos	Sexo	T1 (0 días)	T2 (10 días)	T3 (20 días)	T4 (30 días)
Peso al beneficio (g)	Macho	1401.4 ± 132.7	1247.4 ± 190.2	1155.2 ± 103.8	937.8 ± 150.4
	Hembra	1278.4 ± 116.8	1215.4 ± 167.3	1039.2 ± 110.7	820.4 ± 101.7
Peso de carcasa (g)	Macho	1055 ± 79.2	938 ± 68.2	877±98.2	685 ± 76.1
	Hembra	964 ± 64.3	915 ± 98.1	783 ± 73.8	619 ± 54.7
Rendimiento de carcasa (%) (*)	Macho	75.3a ± 2.5	75.2a ± 3.8	75.9a ± 1.9	73.1a ± 2.8
	Hembra	75.4a ± 3.2	75.3a ± 4.2	75.3a ± 2.7	75.5a ± 2.1

Nota: Letras iguales indican que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$)

* Carcasa: incluye la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (corazón, pulmones, hígado y riñones).

Los resultados encontrados en el estudio superan a los resultados publicados por (Ciprián, 2005) y (Ccahuana, 2008) en rendimiento de carcasa de 67.75% y de 68.86%, respectivamente. Los resultados del estudio son similares a los datos mencionados por (Villafranca, 2003) en rendimiento de carcasa de 73.16, y ligeramente superior a los resultados publicado por (Inga, 2008) un rendimiento de carcasa de 71.42%.

(Tineo, 2015) reporta valores medios de rendimiento de carcasa de 70.63, 75.06, 71.25 y 71.70%, ligeramente inferiores a los resultados del estudio. (Carbajal, 2015) reporta en rendimiento de carcasa de 75.1, 74.1 y 72.4 % con dietas alimenticias diferentes en nivel de fibra.

CONCLUSIONES

1. La ganancia de peso vivo de los cuyes machos y hembras, sometidos a diferentes niveles de restricción alimentaria, tienen decrementos estadísticamente significativos ($p < 0.05$) conforme aumenta el periodo de restricción, habiéndose encontrado valores medios de 952 ± 84.6 g, 815.6 ± 76.8 g, 714.9 ± 72.8 g y 576.1 ± 61.8 g en machos, y de 843.6 ± 72.8 , 763.3 ± 64.7 , 644.5 ± 56.8 y 517.5 ± 70.2 en hembras, para periodos de restricción de 0, 10, 20 y 30 días, respectivamente.
2. El consumo de alimento de los cuyes machos y hembras en términos de materia seca disminuye significativamente ($p < 0.05$) conforme aumenta el periodo de restricción de alimento, habiéndose encontrados valores medios de 5.52 ± 0.92 , 3.67 ± 0.74 , 3.02 ± 0.72 y 2.28 ± 0.63 kg en machos, y de 4.30 ± 0.76 , 3.63 ± 0.62 , 2.79 ± 0.58 y 2.29 ± 0.51 kg en hembras, para periodos de restricción de 0, 10, 20 y 30 días, respectivamente.
3. La conversión alimenticia en cuyes machos y hembras sometidos a restricción de alimento, no evidencia diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre sí, cuyos valores medios fueron de 5.80 ± 0.82 , 4.50 ± 0.45 , 4.22 ± 0.96 y de 3.95 ± 0.38 en machos, y de 5.09 ± 0.56 , 4.76 ± 0.92 , 4.33 ± 0.76 y 4.43 ± 0.46 en hembras y para periodos de restricción de 0, 10, 20 y 30 días, respectivamente.
4. El rendimiento de carcasa de los cuyes machos y hembras sometidos a diferentes niveles de restricción de alimento, no evidencio diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre sí, cuyos valores medios fueron de 75.3 ± 2.5 , 75.2 ± 3.8 , 75.9 ± 1.9 y de $73.1 \pm 2.8\%$ en machos, y de 75.4 ± 3.2 , 75.3 ± 4.2 , 75.3 ± 2.7 y 75.5 ± 2.1 en hembras y para periodos de restricción de 0, 10, 20 y 30 días, respectivamente.

5. La restricción alimentaria influye de manera negativa y significativa ($p < 0.05$) sobre la ganancia de peso vivo y consumo de materia seca de los cuyes machos y hembras, acentuándose su efecto conforme se incrementa el periodo de restricción; sin embargo, la conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa, no evidencian cambios significativos ($p > 0.05$) en sus valores medios.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere evaluar la posibilidad de restricción de alimento por debajo de 10 días y bajo el sistema de alimentación exclusivamente a base de balanceados y con otros insumos alimenticios, a fin de evaluar su optimización en la respuesta animal, la calidad organoléptica de la carne y su repercusión en los costos de producción.
2. Realizar estudios complementarios sobre el mérito económico obtenido de la restricción alimentaria por debajo de 10 días, dado el actual sistema de comercialización de los cuyes que no asigna un diferencial de precio adicional por la diferencia encontrada en los pesos vivos de los cuyes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afanador, T. (2004).** Restricción de Alimento en Pollos de Engorde. Programa de Avicultura. Revista Agraria-Año I. Vol. 1 N° 3 setiembre-diciembre-Bogotá-Colombia.
- Aliaga, L. (1979).** Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible: repositorio de la Universidad Nacional del Centro – UNCP – Huancayo - Perú.
- Álvarez, M. (2003).** “Proyecto IQ-CV-099, evaluación de dietas alimenticias”. Sistemas de crianza y líneas de cuyes, para mejorar la nutrición e ingresos de las familias dedicadas a esta actividad en Tungurahua, Azuay y Loja. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos. Ambato – Ecuador.
- Apráez J, Fernández L, Hernández A. (2008).** Efecto del empleo de forraje y alimento balanceado convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento de la canal y calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus*).
- Bautista, G. (2010).** Temperatura Ambiental y Restricción Alimenticia en Parámetros Productivos y Características de la Canal en Pollos de Engorda en Clima Cálido. Universidad del Papaloapan, Loma Bonita, Oaxaca, México.
- Bendezu, M. (2006).** Efecto de tres niveles de proteína (14, 16 y 18%) en el engorde de cuyes en el INIEA. Canaán a 2750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Bavera, et al. (2005).** Producción Bovina de Carne. F.A.V. UNRC. Rev. Fac. Nal. Agr. Vol 50 N°1, p.85. Medellín-Colombia.
- Caicedo, A. (1992).** “La alimentación de cuyes”. Centro de Investigación de la Universidad Nacional de Nariño. Pasto – Colombia.
- Cairampoma V.; J. Castro y D. Chirinos, (1991).** Acción de enzimas digestivas a suplementos con diferentes niveles de fibra en el engorde de cuyes. Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasco, Perú.
- Callañaupa, B. (2001).** Niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial “cogorno” en la alimentación de cuyes machos mejorados de recría. INIA – Canaán 2750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.

- Carbajal, C. (2015).** Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (*Cavia porcellus*) en acabado en el valle del Mantaro. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Departamento Académico de Nutrición. Disponible en: repositoriolamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1858/L02.C263-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Accedido el 20 de enero del 2017.
- Castro, J. (1997).** Nutrición y Alimentación de Cuyes. Primera Edición. Huancayo – Perú.
- Caycedo, V. (2000).** Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. Pesto – Colombia.323p.
- Ccahuana, R. (2008).** Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes en crecimiento. Tesis UNALM. Lima – Perú.
- Cerna, A. (1997).** Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en crecimiento y engorde de cuyes. Tesis UNALM. Lima – Perú.
- Chauca, D. (1995).** Fisiología digestiva: crianza de cuyes. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima – Perú.
- Chauca, L. (2010).** Depósito de documentos de la FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Disponible en: www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm Consultada noviembre 18, 2017.
- Chauca, L. (1997).** Manual de producción de cuyes. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma. Crianzas Familiares Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina, Perú. Disponible: www.fao.org/docrep/W6562S/W6562S00.htm Accedido el 15 de enero del 2018.
- Chauca, L. y Zaldívar, M. (1985).** Crianza de cuyes: Boletín técnico N° 81. Ministerio de Alimentación. Lima – Perú.
- Ciprián, R. (2005).** Evaluación del tamaño de partícula y nivel de fibra en el concentrado para cuyes en crecimiento. Tesis UNALM. Lima – Perú.
- Escalante Taipe, L. (2018).** Respuesta nutricional de cuyes (*Cavia porcellus*) a la inclusión de microorganismos eficientes en la ración alimenticia, Ayacucho. 2760 msnm. Tesis UNSCH. Ayacucho – Perú.

- Gómez, C y V. Vergara. (1994).** Fundamentos de la nutrición y alimentación, Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes, INIA – CIID, Lima – Perú.
- Huamán, M. (2007).** “Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro”. Huancayo – Perú.
- Inga, R.A. (2008).** Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados. Tesis UNALM. Lima – Perú.
- Mojarrad, et al. (2012).** Efecto de la Restricción Alimenticia en el Desempeño de Conejos en Crecimiento. Revista Brasileira de Zootecnia. Brasil.
- Moreno, R. (1989).** Producción de cuyes. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 132 p.
- Rico, N. & Rivas, V. (2003).** Manual sobre el manejo de cuyes. Benson Agriculture and Food Institute. Provo, UT, EE.UU. Proyecto Mejocuy disponible en: m.redmujeres.org/biblioteca%20digital/manual_manejo_cuyes. Accedido 25 enero del 2018.
- Suarez, G. (2012).** Efecto de la Restricción Alimenticia sobre el comportamiento productivo de Pollos de Engorda. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Tineo, H. (2015).** Evaluación de tres niveles de proteína en el engorde de cuyes mejorados en la EE-Canaán-INIA a 2750 msnm-Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo- Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho-Perú.
- Valverde, N. (2006).** “Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados”. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima – Perú.
- Verde Luis, S. (1974).** Estado Actual de los Conocimientos Sobre Crecimiento Compensatorio. Producción Animal. Edit. Hemisferio Sur. Bs.As., 3:112-144.
- Vila, J. (2014).** Inclusión del suero de leche en la alimentación de cuyes machos de recría (*Cavia porcellus*) y su evaluación en el engorde Ayacucho 2760 msnm. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Escuela Profesional de Agronomía. Accedido el 10 de diciembre del 2017.

- Villafranca, A. (2003).** Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Yáñez, G. (2008).** Utilización de dos Sistemas de Restricción Alimenticia en Pollos de Ceba. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Chimborazo.
- Zavaleta, D. (1994).** Crianza de cuyes. Fundamento para el Desarrollo Nacional. Lima – Perú.
- Zevallos, M. (1975).** El cuy, su cría y explotación. 1ra edición. Editorial Encas. Lima – Perú.
- Zhan, et al. (2007).** Efecto de la Restricción Alimenticia Temprana Sobre la Programación Metabólica y Crecimiento Compensatorio en Pollos Broilers. China.

REFERENCIA WEB

Senamhi. (2020). Consultado el: 12 de julio del 2020. Disponible en:

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronosticodetalle&dp=05&localidad=0017>.

ANEXOS

Anexo 1. Efecto de los niveles de restricción de alimento balanceado en peso vivo y ganancia de peso semanal en cuyes machos

Cuadro A1. Evolución semanal de peso individual en cuyes machos

TRAT	PESO VIVO EN SEMANAS EN GRAMOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 R1	459	546	690	796	1007.5	1045	1060	1225	1057	1315	1147	1474
T1 R2	447	636	638	811	896	1016	1130	1175	1183	1084	1295	1383
T1 R3	476	582	672	896	841	994.5	1100	975	1205	1227	1400	1543
T1 R4	424	600	767	758	920	979	1080	1175	1273	1330	1405	1342
T1 R5	441	546.5	659	807	930	930	915	1125	1276	1251	1278	1265
T2 R1	460.5	430	493.5	708.5	745	821	820	950	1071	1217	1228	1196
T2 R2	407	442.5	491.5	617	762	783	975	1050	1025	1037	1237	1270
T2 R3	425	420	595	587	821.5	891	870	950	1130	1165	1072	1131
T2 R4	436.5	488.5	524	640	716	837	915	900	1135	1070	1290	1273
T2 R5	430	432	496.5	576	717	785	1005	1025	958	1151	1135	1367
T3 R1	407.5	462	485	434	601.5	520	735	825	915	1001	1067	1156
T3 R2	461	464	398	480.5	540	629	745	825	855	1024	1087	1167
T3 R3	438	438	429.5	535	623	709	795	775	945	1072	1150	1094
T3 R4	440.5	398	468	516	536	662	780	775	866	945	1022	1124
T3 R5	454.5	468	461	522	575.5	737	845	875	980	961	1008	1235
T4 R1	394.5	340	360.5	365.5	322	455	580	600	655	730	830	947
T4 R2	320.5	347	359	414	424	472	515	625	690	814	870	895
T4 R3	393.5	379	384	361	387	437	520	550	670	765	940	889
T4 R4	378	305	304.5	316	427	351	610	575	775	781	800	940
T4 R5	322	412	407	410	365	490	640	625	695	865	850	1018

Cuadro A2. Ganancia de peso vivo promedio semanal por tratamiento en cuyes machos

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	449.4	431.8	440.3	361.7
2	582.1	442.6	446.0	356.6
3	685.2	520.1	448.3	363.0
4	813.6	625.7	497.5	373.3
5	918.9	752.3	575.2	385.0
6	992.9	823.4	651.4	441.0
7	1057.0	917.0	780.0	573.0
8	1135.0	975.0	815.0	595.0
9	1198.8	1063.8	912.2	697.0
10	1241.4	1128.0	1000.6	791.0
11	1305.0	1192.4	1066.8	858.0
12	1401.4	1247.4	1155.2	937.8
Ganacia total (g)	952.0	815.6	714.9	576.1
Gancia semanal (g)	79.3	68.0	59.6	48.0
Ganacia diaria (g)	11.33	9.71	8.51	6.86

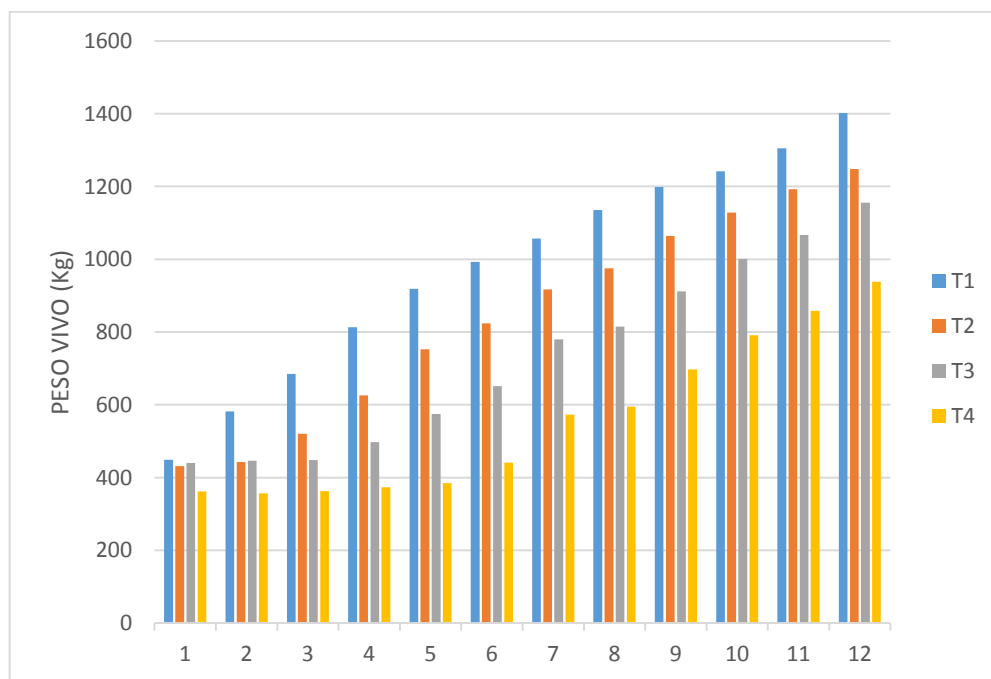


Grafico A1. Efecto de los niveles de restricción en peso vivo y ganancia de peso promedio semanal en cuyes macho

Cuadro A3. Evolución semanal de peso individual en cuyes hembras

TRAT	PESO VIVO EN SEMANAS EN GRAMOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 R1	560	530	585	719.5	863.5	1046	1130	800	1200	1302	1366	1422
T1 R2	531	398.5	760	517	967.5	888.5	1000	1075	1060	1276	955	1480
T1 R3	398	641.5	712	661	755	898	755	950	1278	1088	1195	1251
T1 R4	356	467.5	548	875	799	799	890	975	1034	1136	1415	1259
T1 R5	329	666	444	812	595.5	665	910	1175	867	887	1210	980
T2 R1	480	480	523	703	771	820	955	950	1090	1086	1226	1307
T2 R2	490	448	496	619.5	741	815	880	875	1005	1000	1223	1103
T2 R3	379.5	488	565	683.5	755.5	866	860	850	1082	1170	1065	1193
T2 R4	465	432	588	629.5	740	798	955	1025	920	1002	1121	1144
T2 R5	446	398.5	561	655	801	757	865	925	965	1161	1055	1330
T3 R1	415.5	406.5	384.5	455	520.5	597.5	705	725	807	1000	912	1001
T3 R2	371	387.5	417	456.5	504	594	760	725	830	907	946	1035
T3 R3	398	413.5	403	455	532	609	715	800	800	911	964	1130
T3 R4	393.5	410	414	456	502.5	587.5	720	725	910	885	962	1020
T3 R5	395.5	403	416	405.5	511.5	628	710	700	832	891	941	1010
T4 R1	312.5	318	375	345	408	482.5	570	625	747	665	715	990
T4 R2	278.5	287	313	350	299	433.5	530	500	658	740	720	894
T4 R3	316.5	282.5	286.5	390.5	323.5	364	465	525	565	669	847	809
T4 R4	288.5	343	357.5	393.5	368.5	438	600	600	573	770	805	798
T4 R5	318.5	345	295	310.5	425.5	366	495	600	705	838	900	611

Cuadro A4. Ganancia de peso vivo promedio semanal por tratamiento en cuyes hembras

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	434.8	452.1	394.7	302.9
2	540.7	449.3	404.1	315.1
3	609.8	546.6	406.9	325.4
4	716.9	658.1	445.6	357.9
5	796.1	761.7	514.1	364.9
6	859.3	811.2	603.2	416.8
7	937.0	903.0	722.0	532.0
8	995.0	925.0	735.0	570.0
9	1087.8	1012.4	835.8	649.6
10	1137.8	1083.8	918.8	736.4
11	1228.2	1138.0	945.0	797.4
12	1278.4	1215.4	1039.2	820.4
Ganacia total (g)	843.6	763.3	644.5	517.5
Gancia semanal (g)	70.3	63.6	53.7	43.1
Ganacia diaria (g)	10.04	9.09	7.67	6.16

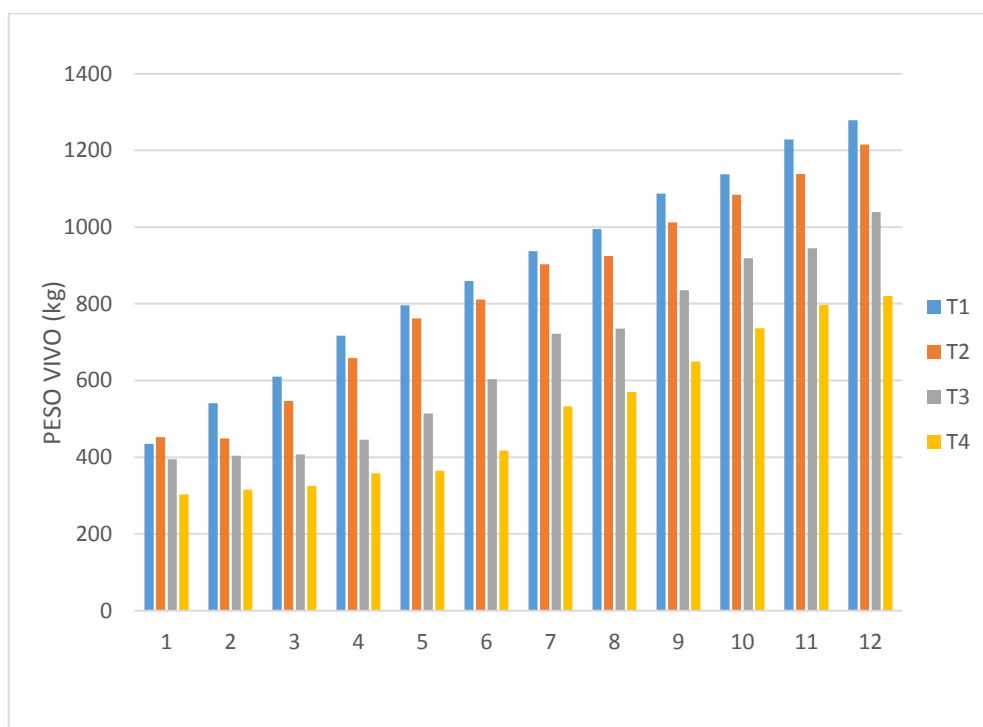


Gráfico A2. Efecto de los niveles de restricción en peso vivo y ganancia de peso promedio semanal en cuyes hembras

Ganancia de peso ANVA

Variable dependiente: PESO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	7	734926.994	104989.571	11.03	<.0001
Error	32	304698.600	9521.831		
Total corregido	39	1039625.594			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE PESO Media

0.706915 13.39578 97.57987 728.4375

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRT	3	677737.0688	225912.3563	23.73	<.0001
SEXO	1	52453.8063	52453.8063	5.51	0.0253
TRT*SEXO	3	4736.1188	1578.7063	0.17	0.9186

Duncan Agrupamiento Media N TRT

A	897.80	10	1
B	789.45	10	2
C	679.70	10	3
D	546.80	10	4

Anexo 2. Consumo de alimento en verde y materia seca

Cuadro A5. Consumo total de alfalfa en verde por tratamientos en cuyes machos (kg)

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	1,572.90	1,511.30	1,541.05	1,265.95
2	2,037.35	1,549.10	1,561.00	1,248.10
3	2,398.20	1,820.35	1,569.05	1,270.50
4	2,847.60	2,189.95	1,741.25	1,306.55
5	3,216.15	2,633.05	2,013.20	1,347.50
6	3,475.15	2,881.90	2,279.90	1,543.50
7	3,699.50	3,209.50	2,730.00	2,005.50
8	3,972.50	3,412.50	2,852.50	2,082.50
9	4,195.80	3,723.30	3,192.70	2,439.50
10	4,344.90	3,948.00	3,502.10	2,768.50
11	4,567.50	4,173.40	3,733.80	3,003.00
TOTAL (gr)	36,327.55	31,052.35	26,716.55	20,281.10
TOTAL (kg)	36.33	31.05	26.72	20.28
RESTOS	00	00	00	00

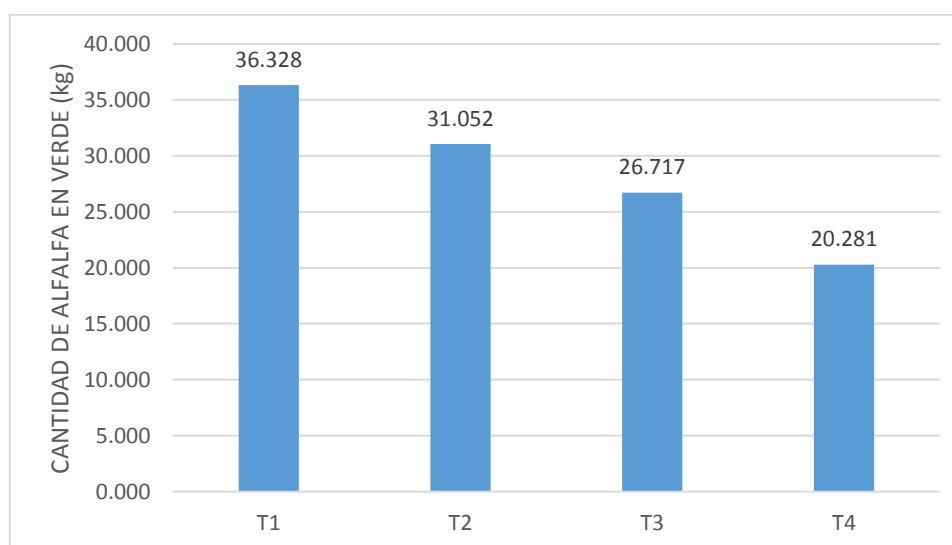


Gráfico A3. Consumo total de alfalfa en verde por tratamientos en cuyes macho (Kg)

Cuadro A6. Consumo total de alfalfa en verde por tratamientos en cuyes hembras (kg)

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	1,521.80	1,582.35	1,381.45	1,060.15
2	1,892.45	1,572.55	1,414.35	1,102.85
3	2,134.30	1,913.10	1,424.15	1,138.90
4	2,509.15	2,303.35	1,559.60	1,252.65
5	2,786.35	2,665.95	1,799.35	1,277.15
6	3,007.55	2,839.20	2,111.20	1,458.80
7	3,279.50	3,160.50	2,527.00	1,862.00
8	3,482.50	3,237.50	2,572.50	1,995.00
9	3,807.30	3,543.40	2,925.30	2,273.60
10	3,982.30	3,793.30	3,215.80	2,577.40
11	4,298.70	3,983.00	3,307.50	2,790.90
TOTAL (gr)	32,701.90	30,594.20	24,238.20	18,789.40
TOTAL(kg)	32.70	30.59	24.24	18.79
RESTOS	00	00	00	00

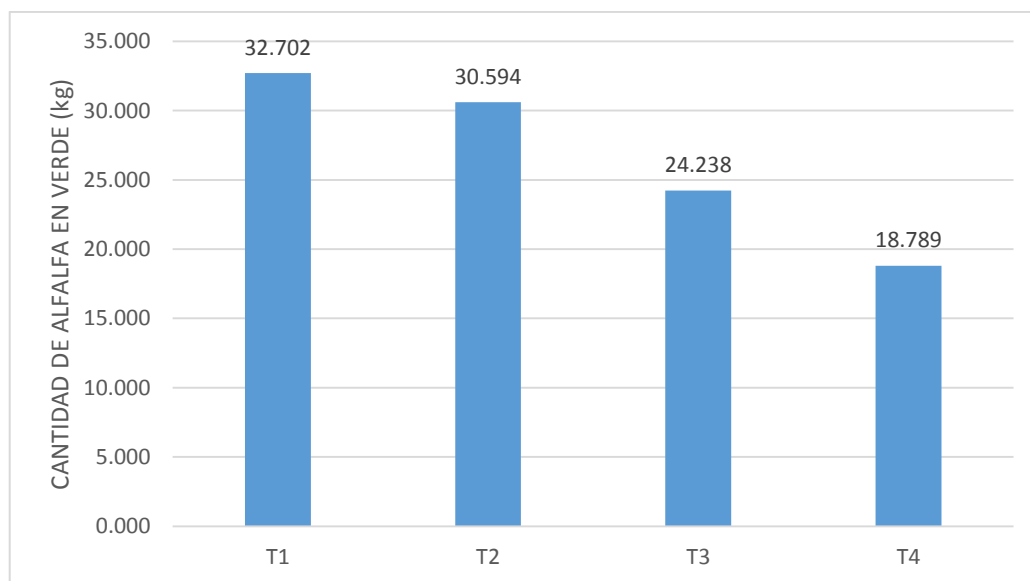


Gráfico A4. Consumo total de alfalfa en verde por tratamientos en cuyes hembra (Kg)

Cuadro A7. Consumo total de alimento balanceado por tratamientos en cuyes machos (kg)

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
1	2700			
2	2000	1300		
3	2000	1400		
4	1900	1400	1470	
5	1500	1000	1400	
6	2300	1800	1400	
7	3000	2000	2100	2250
8	1200	1700	1800	1800
9	2500	1000	600	600
10	2900	1600	1850	1900
11	600	300	200	1600
TOTAL(gr)	22600	13500	10820	8150
TOTAL(kg)	22.60	13.50	10.82	8.15
RESTOS	00	00	00	00

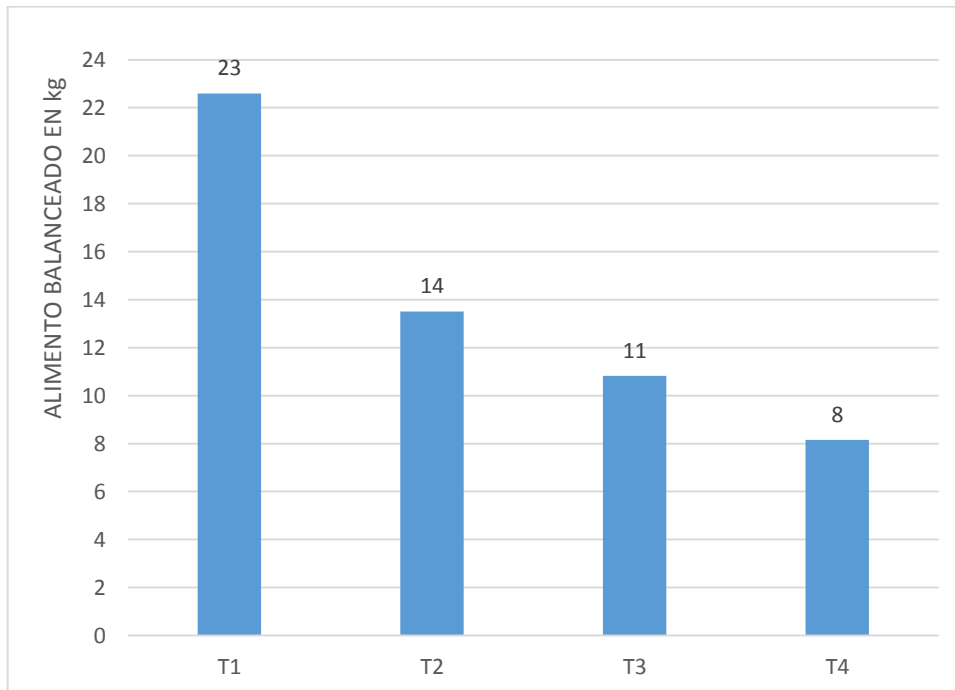


Gráfico A5. Consumo total de alimento balanceado por tratamientos en cuyes macho (Kg)

Cuadro A8. Consumo total de alimento balanceado por tratamientos en cuyes hembras (kg)

SEMANA	T1	T2	T3	T4
1	2000			
2	1400	1500		
3	1700	1400		
4	1100	1400		
5	1300	1000	1120	1350
6	1800	1600	1300	1000
7	2400	2100	1500	1800
8	1400	1300	1800	600
9	1800	1200	1200	300
10	1300	1800	1900	1700
11	400	100	1300	1800
TOTAL(gr)	16600	13400	10120	8550
TOTAL(kg)	16.60	13.40	10.12	8.55
RESTOS	00	00	00	00

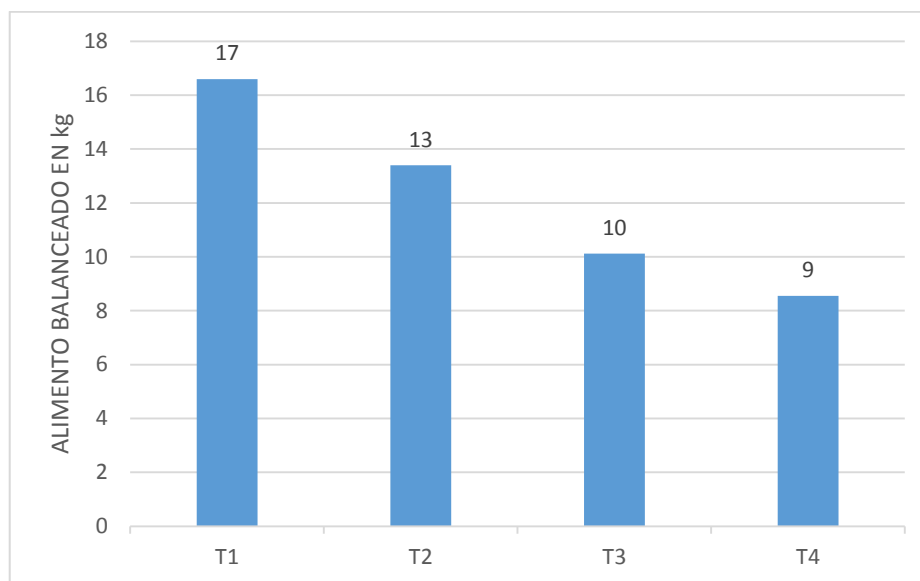


Gráfico A6. Consumo total de alimento balanceado por tratamientos en cuyes hembra

Cuadro A9. Consumo total de alfalfa en verde por tratamientos en cuyes hembras y machos (kg)

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	32.7019	30.5942	24.2382	18.7894
MACHOS	36.32755	31.05235	26.71655	20.2811

Cuadro A10. Consumo total de alimento balanceado por tratamientos en cuyes hembras y machos (kg)

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	2988.0	2412.0	1821.6	1539.0
MACHOS	4068.0	2430.0	1947.6	1467.0

Cuadro A11. Consumo total de alfalfa y alimento balanceado por cuyes hembras y machos en materia seca (kg)

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	4296.1	3635.8	2791.1	2290.6
MACHOS	5521.1	3672.1	3016.3	2278.2

Consumo ANVA

Dependent Variable: Cons

F Value	Pr > F	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	
8.44	0.0554	Model	4	4817340.540	1204335.135	
		Error	3	428004.000	142668.000	
		Corrected Total	7	5245344.540		
			R-Square	Coeff Var	Root MSE	Cons Mean
			0.918403	16.18209	377.7142	2334.150

F Value	Pr > F	Source	DF	Anova SS	Mean Square
10.87	0.0405	Trt	3	4651452.540	1550484.180
1.16	0.3599	Bloq	1	165888.000	165888.000

Anexo 3. Conversión alimenticia

Cuadro A 12. Consumo alfalfa verde y balanceada (h y m) en MS

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	4296.1	3635.8	2791.1	2290.6
MACHOS	5521.1	3672.1	3016.3	2278.2

Cuadro A 13. Ganancia peso (h y m) por tratamiento

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	843.6	763.3	644.5	517.5
MACHOS	952	815.6	714.9	576.1

Cuadro A 14. Conversión por Tratamiento (h y m)

Tratamiento	Bloque	Consumo	Ganancia peso	Conversión alimenticia
1	1	4296.1	843.6	5.09
1	2	5521.1	952.0	5.80
2	1	3635.8	763.3	4.76
2	2	3672.1	815.6	4.50
3	1	2791.1	644.5	4.33
3	2	3016.3	714.9	4.22
4	1	2290.6	517.5	4.43
4	2	2278.2	576.1	3.95

Cuadro A 15. Resumen conversión por tratamiento (h y m)

	T1	T2	T3	T4
HEMBRAS	5.09	4.76	4.33	4.43
MACHOS	5.80	4.50	4.22	3.95

Conversión ANVA

Sum of		Source	DF	Squares	Mean Square
F Value	Pr > F				
3.65	0.1579	Model	4	1.96995000	0.49248750
		Error	3	0.40465000	0.13488333
		Corrected Total	7	2.37460000	

Tukey Grouping	Mean	N	trt
			A
	5.4450	2	1
			A
	4.6300	2	2
			A
	4.2750	2	3
			A
	4.1900	2	4

Anexo 4. Panel fotográfico



Foto 01. Habilitación del área de instalación para la evaluación



Foto 02. Pozas de crianza con sus respectivas recrías



Foto 03. Distribución de los tratamientos a evaluar



Foto 04. Pesaje de alimento balanceado



Foto 05. Suministro de agua a los cuyes



Foto 06. Suministro de alfalfa a los cuyes



Foto 07. Control semanal de peso de los cuyes



Foto 08. Cuyes beneficiados para su respectiva evaluación



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias, deja constancia que el trabajo de tesis titulado;

“Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre los parámetros productivos en el PIPG - Ayacucho 2017”

Autor : Edwin Roberto Nuñez Huamaní

Asesor : Raul Roberto Caballa León

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de 10 % de similitud.

Por lo que, de acuerdo al porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de originalidad de trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, es procedente otorgar la Constancia de Originalidad.

Ayacucho, 02 de setiembre de 2021

Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Presidente de comisión

Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre los parámetros productivos en el PIPG - Ayacucho 2017

por Edwin Roberto Nuñez Huamani

Fecha de entrega: 02-sep-2021 12:20p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1640202575

Nombre del archivo: TESIS_-_EDWIN_ROBERTO_NU_EZ_HUAMANI.pdf (2.56M)

Total de palabras: 13465

Total de caracteres: 70241

Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre los parámetros productivos en el PIPG - Ayacucho 2017

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	www.produccionbovina.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

9

repositorio.espe.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

10

revistas.sena.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

11

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

dspace.ups.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Apagado