

Tópicos Especiales

Sustitución parcial y total de alfalfa fresca por heno en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde: una alternativa para la época de estiaje

Partial and total substitution of fresh alfalfa for hay in the feeding of growing and fattening guinea pigs (*Cavia porcellus*): an alternative for the dry season

Escobar-Ramírez Felipe^{1*}, Espinoza-Ochoa Teodoro¹, Hinojosa-Benavides Rene Antonio², De la Cruz-Marcos Ruggerths Nilo³



Datos del Artículo

¹Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
 Facultad de Ciencias Agrarias.
 Unidad de Investigación e Innovación.
 Portal Independencia N° 57.
 Tel. (066)31-3433. Móvil: 051-940155097.
 Ayacucho – Perú.

²Universidad Nacional Autónoma de Huanta.
 Facultad de Ingeniería y Gestión.
 Unidad de Investigación.
 Jr. Manco Cápac N° 497 Huanta.
 Tel. 968048904.
 Ayacucho – Perú.

³Universidad Nacional de Huancavelica.
 Facultad de Ciencias Agrarias.
 Unidad de Investigación.
 Jr. Victoria Garma N° 330.
 Tel. +985832562.
 Huancavelica – Perú.

*Dirección de contacto:

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
 Facultad de Ciencias Agrarias.
 Unidad de Investigación e Innovación.
 Portal Independencia N° 57.
 Tel. (066)31-3433. Móvil: 051-940155097.
 Ayacucho – Perú.

Felipe Escobar-Ramírez
 E-mail address: felipe.escobar@unsch.edu.pe

Palabras clave:

Cavia porcellus,
 alimentación con heno,
 alimentación en estiaje,
 ganancia de peso,
 rendimiento de canal.

J. Selva Andina Anim. Sci.
2023; 10(1):16-29.

ID del artículo: 114/JSAAS/2022.

Historial del artículo

Recibido julio, 2022.
 Devuelto octubre, 2022.
 Aceptado diciembre, 2022.
 Disponible en línea, abril, 2023.

Editado por:
Selva Andina
Research Society

Resumen

Con la henificación, los forrajes pierden, entre otros, vitamina C, hasta niveles de carencia en la dieta diaria del cuy (*Cavia porcellus*). Es de conocimiento que esta vitamina es esencial para los cuyes en virtud a que el organismo de estos no sintetiza vitamina C por la carencia de la enzima L-gulono-1,4-lactona oxidasa, originando dependencia de forraje fresco o verde. En comparación a la información disponible sobre uso de forraje fresco en la alimentación de cuyes, es mucho menor la información con base a experiencias de alimentación con heno, situación que motivó realizar este estudio, con el propósito de evaluar la respuesta animal a la sustitución total o parcial de alfalfa fresca (*Medicago sativa*) por heno, complementado con concentrado comercial enriquecido con vitamina C. El ensayo se realizó con 27 cuyes machos destetados a las 3 semanas de nacidos, y tuvo una duración de 8 semanas. Los animales fueron divididos en 3 tratamientos con igual número de repeticiones distribuidos con base a diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron: T₁ Forraje fresco 15 % del peso corporal (PC), T₂ Forraje fresco 7.5 % PC+heno 1.5 % PC, T₃ Heno 3.0 % PC, complementado en todos los casos con concentrado comercial enriquecido con vitamina C administrado en este caso a libre discreción. Se determinó que mediante la sustitución total o parcial de forraje fresco por heno de alfalfa se obtienen resultados estadísticamente similares para el nivel de consumo de materia seca 3447, 3512 y 3738 g, incremento de peso corporal 790, 775 y 782 g, conversión alimenticia 4.36, 4.53 y 4.64 y, rendimiento de canal 70.0, 68.2 y 69.9%. Se concluye que el heno de alfalfa puede reemplazar total o parcialmente a la alfalfa fresca, teniendo el cuidado que otra parte de la ración (concentrado) aporte suficiente cantidad de vitamina C, modalidad de administración de forraje que podría adoptarse como nueva alternativa para la alimentación de cuyes principalmente durante la estación se estiaje.

2023. *Journal of the Selva Andina Animal Science*®. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

During haymaking, fodder loses, among other things, vitamin C, to the extent that it is lacking in the daily diet of the guinea pig (*Cavia porcellus*). It is known that this vitamin is essential for guinea pigs because the guinea pig body does not synthesize vitamin C due to a lack of the enzyme L-gulono-1,4-lactone oxidase, resulting in a dependence on fresh or green fodder. In comparison to the information available on the use of fresh forage in guinea pig feeding, there is much less information based on experiences with hay feeding, a situation that motivated this study, with the purpose of evaluating the animal response to the total or partial substitution of fresh alfalfa (*Medicago sativa*) for hay, supplemented with commercial concentrate enriched with vitamin C. The trial was conducted with 27 male guinea pigs weaned at 3 weeks of age, and lasted 8 weeks. The animals were divided into 3 treatments with an equal number of replicates distributed according to a completely randomized design. The treatments were: T₁ Fresh forage 15 % of body weight (BW), T₂ Fresh forage 7.5 % BW + hay 1.5 % BW, T₃ Hay

Keywords:

Cavia porcellus, consumption and weight gain per unit weight, carcass yield, muscle mass yield.

3.0 % BW, supplemented in all cases with commercial concentrate enriched with vitamin C administered at free choice. It was determined that by total or partial substitution of fresh forage by alfalfa hay, statistically similar results were obtained for dry matter intake level 3447, 3512 and 3738 g, body weight gain 790, 775 and 782 g, feed conversion 4.36, 4.53 and 4.64 and carcass yield 70.0, 68.2 and 69.9 %. It is concluded that alfalfa hay can totally or partially replace fresh alfalfa, taking care that another part of the ration (concentrate) provides a sufficient amount of vitamin C, a forage administration method that could be adopted as a new alternative for guinea pig feeding, mainly during the dry season.

2023. *Journal of the Selva Andina Animal Science®. Bolivia. All rights reserved.*

Introducción

El cuy (*Cavia porcellus*), un mamífero originario de los andes de Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia, cuya aparición se remonta 2500-3000 años, desde aquellos tiempos, su carne fue importante fuente de proteína animal, principalmente del poblador andino¹. Su crianza es considerada de mucha importancia, por constituir clave para la seguridad alimentaria y económica, principalmente del sector rural^{1,2} por tanto, resulta importante promover su crianza. Su carne posee un contenido proteico de (20.3 %) superior en comparación al de otras especies domésticas, bajo contenido de grasa (< 10 %), colesterol (65 mg 100 g⁻¹), alto contenido de ácidos grasos linoleico, linolénico, y alta digestibilidad^{1,3-5}, es decir, se trata de una carne saludable, elevada calidad, por lo que es posible integrarla en dietas de consumidores con alta demanda proteica³.

La crianza del cuy en el Perú, en los últimos 25 años viene experimentando cambios importantes, de una familiar, caracterizada por bajos índices productivos, a intensivas y de tipo comercial aumentando sostenidamente. Sin embargo, estos cambios en periodo relativamente corto, no habrían sido posibles, si no se contara con características destacables de esta especie como su relativa facilidad de crianza, creciente demanda de su carne, características productivas (ritmo de crecimiento, capacidad de consumo de forraje muy bien desarrollada, conversión alimenticia (CA), fertilidad y prolificidad^{2,6,7}. A los que puede

agregarse, los aproximadamente 22 millones de cabezas en el país, que representan 64 % de la población de cuyes en los 4 países mencionados⁶.

En la producción animal, la alimentación juega un rol muy sustancial, en especies como el cuy, su importancia es aún mayor por el rápido crecimiento. En su crianza, la deficiencia de nutrientes, como la vitamina C produce pérdidas económicas, por cuanto puede ser causal de pérdida del apetito, pobre crecimiento, heridas sangrantes que produce el escorbuto, y en casos severos, incluso puede causar su alta mortalidad^{8,9}.

La alimentación del cuy, principalmente se basa en el forraje verde (FV) por su preferencia, condición de herbívoro, disponibilidad en zonas de crianza^{1,10} y dependencia de vitamina C, determinada por la falta de su síntesis, por carencia de la enzima L-gulono-1,4-lactona oxidasa en el organismo animal^{8,11}.

De otro lado, la región natural de la sierra peruana se caracteriza por presentar 2 estaciones bien marcadas durante el año, una lluviosa (octubre-marzo), y otra seca (abril-septiembre) con ligeras variaciones entre un año y otro, ocasionando grandes variaciones en la disponibilidad de FV. En la lluviosa, la disponibilidad de agua de las precipitaciones y temperatura, crecimiento rápido de especies forrajeras permite abundante disponibilidad y con frecuencia ocasiona excedentes, sin embargo, durante el periodo de estiaje disminuye drásticamente^{6,12}. La producción forrajera de

una pastura en la sierra central durante la estación seca puede disminuir hasta 50 % en comparación al volumen producido en la estación de lluvias, forzando a los productores recurrir a la utilización de residuos y subproductos de cosecha, o forrajes henificados^{12,13}, que en muchos casos se viene usando sin criterio nutricional¹⁶.

Todo excedente forrajero de la estación de lluvias debiera ser conservado a través de técnicas establecidas para ser utilizados en época de escasez. En el medio, la técnica de mayor difusión es la henificación, con la desventaja de disminuir, entre otros, el contenido de vitamina C. Pennacchiotti Monti & Yanssens Gutiérrez¹⁴, reportaron que, de 103 mg de ácido ascórbico por 100 g⁻¹ en alfalfa verde, desciende en el secado a 6.6 mg 100 g⁻¹, cantidad en esta última condición, resulta insuficiente para satisfacer los requerimientos de ácido ascórbico del cuy.

En la dieta diaria de cuyes en crecimiento, NRC¹⁵ recomienda que la vitamina C debe estar presente en 20 mg 100 g⁻¹ de alimento, situación que limitaría la utilización de heno de alfalfa por el insuficiente aporte de esta vitamina. En consecuencia, por las condiciones climáticas del medio, en caso de utilizar heno en la alimentación es recomendable incluir alguna fuente de vitamina C sea esta natural o sintética^{1,8}.

Mediante estudios de suplementación con vitamina C en el agua de bebida¹², o en el concentrado preparado a base de subproductos de la agroindustria suplementados con 0.2 al 35 % de ácido ascórbico¹⁶, han determinado resultados variables, que requieren mayor información.

En ensayos con 5 y 10 mg de vitamina C estabilizada en el concentrado con exclusión de FV se ha reportado menor ganancia de peso corporal (GPC) en comparación a aquellos alimentados con concentrado más FV⁹, pero con mayor concentración de vitamina

C (45 y 55 mg por 100 g de concentrado), es posible lograr aumentos de peso similares a los obtenidos mediante alimentación de concentrado más alfalfa fresca¹⁷. Actualmente, el mercado nacional oferta concentrados enriquecidos con vitamina C protegida, con el que es posible reemplazar parte de la necesidad forrajera mediante la utilización de heno.

Debido a la menor disponibilidad de forraje fresco en la época de estiaje, se ha considerado la necesidad de realizar el presente trabajo con la finalidad de proponer una modificación del sistema natural de alimentación de cuyes en crecimiento y engorde mediante la sustitución total o parcial de la alfalfa fresca por heno complementado con concentrado enriquecido con vitamina C protegida y su efecto en el nivel de consumo, GPC y la CA.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el galpón de crianza de especies menores del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), ubicada en la capital de la Región Ayacucho - Perú, a una altitud de 2760 m.s.n.m.

Durante el periodo del experimento (febrero-marzo) la temperatura ambiental máxima fue de 23.5° C y la mínima de 10.3° C, 89.2 % de HR, y una precipitación acumulada de 537.8 mm de diciembre a marzo¹⁸.

Procedimiento del experimento. Las primeras tareas fueron la limpieza y desinfección del galpón y las jaulas consistente en el espolvoreo con cal viva en toda la superficie del galpón, culminando con la distribución de una cama a base de viruta en cada una de las 9 jaulas de 0.5 m² de superficie. Las excretas fueron recogidas cada 2 semanas, momento que se aprovechó para distribuir cal sobre el piso de las jaulas.

Paralelamente, se procedió con la determinación de la composición química del forraje y concentrado (materia seca (MS), fibra cruda, proteína total) mediante análisis proximal con los procedimientos adaptados con base al método de la AOAC¹⁹, trabajo realizado en el Laboratorio de Nutrición Animal.

Según la especificación técnica del fabricante, como característica importante del concentrado fue la inclusión de vitamina C sintética protegida.

La determinación de MS del forraje previa al experimento de alimentación, sirvió de base en la dosificación de acuerdo con el estado y proporción necesaria en los 3 tratamientos, de manera que el forraje aporte el equivalente al 3 % de MS en función al peso corporal (PC), proporción que se mantuvo constante durante el periodo de alimentación, considerando que esta cantidad de forraje es insuficiente para satisfacer las necesidades de estos pequeños roedores con habilidad de consumo muy bien desarrollado¹, se les ofreció concentrado para libre consumo.

En el ensayo, se utilizaron un total de 27 cuyes (*C. porcellus*) machos destetados a los 21±3 días de edad, con peso promedio de 240 g, seleccionados de número mayor de nacidos en el mismo galpón, sin síntomas aparentes de algún malestar. Antes de ser distribuidos en sus respectivos tratamientos, se les identificó mediante colocación de aretes de plástico de diferente color para animales de cada jaula.

El control de peso vivo (PV) se realizó en ayunas y en forma individual a las 8.00 am al inicio, semanal y al final de las 8 semanas que duró el periodo de alimentación, con los que se determinó el incremento de peso corporal total (IPT) e incremento de peso diario (IPD).

El forraje se les suministró directamente sobre el piso de la jaula en una sola porción diaria. En base al registro del peso promedio de los animales al iniciar cada semana, se procedió de inmediato al cálculo de las nuevas cantidades del forraje fresco y/o de heno

para mantener constante la proporción según los tratamientos.

A diferencia, el concentrado se midió al inicio de cada semana, sobre el cual fue aumentándose manteniendo siempre lleno los comederos. Al final de la semana, se totalizó la cantidad ofrecida y la residual (separando las heces) determinando por diferencia el consumo neto en cada jaula. En ningún caso, hubo residuo de forraje en sus 2 formas de presentación. Posteriormente con la información de contenido de humedad registrada en el laboratorio estos valores fueron convertidos a MS.

Para la recarga diaria de agua de bebida, se utilizó una probeta graduada de 500 cm³, al día siguiente antes de proveer la nueva cantidad de agua, se colectó el residuo en envase de plástico, registrando el residuo al final de cada semana el que permitió determinar el consumo neto a través de la cantidad ofrecida y la residual. A partir de la quinta semana fue necesario duplicar la oferta de agua (en 2 bebederos) en T₃ a fin de promover su consumo sin limitación alguna.

Al final del experimento, 4 cuyes de cada tratamiento fueron sacrificados de acuerdo al protocolo para la especie¹, para evaluar el peso y rendimiento de la canal (RC) en 2 formas de presentación.

Para el control de peso de los animales, de las canales y los alimentos se utilizó balanza marca UWE modelo MM 3000 de 3 kg de capacidad y sensibilidad de 0.5 g.

Tratamientos. Fueron 3, con igual número de repeticiones, y la unidad experimental estuvo constituida por 3 cuyes alojados en 1 jaula. T₁ alfalfa verde 15 % PC, T₂ alfalfa verde 7.5 % PC más heno de alfalfa 1.5 % PC %, y T₃ heno de alfalfa 3.0 % PC en todos los casos, la ración se complementó con concentrado y agua de bebida *ad libitum*, distribuidos en comederos y bebederos de arcilla barnizada de 500 g y 400 cm³, de capacidad respectivamente.

Diseño experimental. Los animales fueron distribuidos de acuerdo a diseño completamente al azar (DCA) y para la evaluación de la respuesta en el nivel de consumo de materia seca (CMS), IPC, CA y el RC se hizo uso del análisis de varianza (ANOVA) y para la determinación de las diferencias entre medias de los tratamientos se aplicó la prueba de Tukey.

Valor nutritivo del alimento. En general, los valores determinados en la composición química del concentrado son similares a los declarados por la empresa productora. El contenido de MS para alfalfa fue de 22.2 %, se aprecia que el forraje aporta buena cantidad de agua para los animales. La proteína total en el forraje y concentrado se diferencian con poco margen.

Resultados

Tabla 1 Composición química porcentual de alimentos

Descripción	Materia seca	Proteína total	Fibra total	Extracto etéreo	ENN	Cenizas
Alfalfa	22.2	16.2	25.2	2.7	35.8	9.2
Concentrado	92.0	17.2	12.1	3.0	40.0	9.0

Consumo de materia seca y agua. El forraje en sus 3 formas de presentación en general fue consumido en su integridad, salvo el rechazo mínimo de tallos de heno (2.0-3.0 g día⁻¹) que se observó en la primera y segunda semana de alimentación en T₃. Sobre 3.0 % de MS en la porción forrajera en función al PC de los animales, independiente al tratamiento, cada cuy consumió cantidades mayores de concentrado (2.18, 2.53 y 2.83 veces), totalizando de este modo consumos de 3447, 3512 y 3738 g MS, valores estadísticamente similares.

De estos valores se desprende que el consumo diario animal⁻¹ fue de 61.5, 62.7 y 66.7 g, valores también estadísticamente similares.

De otro lado, la cantidad de consumo de agua líquida guarda relación directa con la proporción de heno en la ración. Se deduce que el consumo en T₃ resulta mayor en 1577 y 1190 cm³ en relación a los consumidos por cuyes de T₁ y T₂, diferencia altamente significativa ($p<0.01$). Mientras que el consumo por cuyes de T₁ y T₂, a pesar de la diferencia en 387 cm³, resulta estadísticamente similar. Sin embargo, cuando a estos valores se suma el agua consumida en el forraje, el orden se invierte, el T₁ resulta consumiendo mayor cantidad ($p<0.01$).

Tabla 2 Consumo de alimento y agua animal⁻¹ tratamiento

Variables	Tratamientos		
	T ₁	T ₂	T ₃
Consumo forraje g MS	1082	993	976
Consumo de concentrado g MS	2365	2519	2762
Consumo total g MS	3447	3512	3738
Consumo MS g día ⁻¹	61.5	62.7	66.7
Proporción concentrado: forraje	2.18	2.53	2.83
Consumo de agua de bebida cm ³	1986	a	2373
Consumo de agua total cm ³	5868	a	4250
Consumo de agua cm ³ día ⁻¹	35.5	a	42.4
			b
			b
			b

Incremento de peso corporal. El ensayo inició con pesos similares entre sí (244, 236 y 242 g) en los 3 tratamientos. El IPC, independiente al tipo de ración a lo largo del periodo de alimentación fue relativamente uniforme, logrando al final del ensayo, ganancias de peso estadísticamente similares.

Se deduce que diariamente las ganancias de peso fueron de 14.1, 13.8 y 14.0 g para cuyes de los T₁, T₂ y T₃, respectivamente.

Al análisis estadístico, tanto el peso final que lograron los animales al cabo de las 8 semanas de alimentación, así como el IPC acumulado resultan estadísticamente similares.

Tabla 3 Incremento de peso corporal y conversión alimenticia

Variables	Tratamientos		
	T ₁	T ₂	T ₃
Peso inicial g	244	236	242
Peso final g	1034	1011	1024
Incremento peso total g	790	775	782
Incremento diario g	14.1	13.8	14.0
Conversión alimenticia	4.36	4.53	4.64
	NS	NS	NS

Conversión alimenticia. Los valores determinados para la CA al final del ensayo resultan estadísticamente similares, sin embargo, al observar semana tras semana pudo apreciarse que la eficiencia de uso de los alimentos es superior cuanto menor es la edad,

situación que se manifiesta independiente al tipo de la ración.

Peso y rendimiento de canal. Tanto el peso total como el rendimiento porcentual de la canal varían ligeramente en cada uno de los tratamientos, no evidenciándose diferencia estadística.

Tabla 4 Peso y rendimiento de canal en cuyes mejorados

Variables	Tratamientos		
	T ₁	T ₂	T ₃
Peso vivo g	1118	1101	1046 NS
Peso de canal con cabeza	783	751	732 NS
Peso de canal sin cabeza g	655	624	605 NS
Peso de cabeza g	128	127	127 NS
Rendimiento de canal con cabeza %	70.0	68.2	69.9 NS
Rendimiento de canal sin cabeza %	58.6	56.7	57.8 NS
Cabeza en función a canal %	16.3	16.9	17.3 NS

El registro de peso de la cabeza una vez separada de la canal, muestra ligera variación entre 128.0 y 127.5 g, que representa entre 16 y 17 % de la canal, o 12 a 11 % del PC.

La cabeza del cuy, al ser incluido como parte conformante de la canal, propicia un incremento de 11.7 % en el RC.

Discusión

Consumo de alimento y agua. La ligera diferencia en la cantidad de consumo de heno se explica por el rechazo parcial de los tallos en las 2 primeras semanas de experimentación, resultado concordante al estudio de alimentación a base de FV con inclusión de niveles crecientes de heno de avena en el que se señala

ligera ventaja en el consumo para el grupo de cuyes alimentados con avena forrajera fresca²⁰. Los autores señalan, además que recolectaron residuos de heno no consumidos, pero no precisan en qué periodo pudo suceder. A diferencia, en T₁ y T₂, el forraje fresco o la combinación de este con heno fue consumido totalmente. En días posteriores, iniciando desde la tercera semana ya no se registró rechazo alguno. Significa que, el forraje fresco puede sustituirse total o parcialmente en la ración de cuyes.

El consumo de concentrado en cantidad superior al consumo de la fracción forrajera en sus diferentes formas de presentación, indica que estos pequeños animales han desarrollado una elevada capacidad de consumo de alimento, y que, a diferencia de reportes para otras especies herbívoras, una ración equivalente a 3 % de MS en función al PC, resulta insuficiente¹.

El consumo diario de MS es comparable a otros resultados reportados para condiciones similares y periodo de alimentación^{10,12,21}, por lo que podría señalarse que el heno es de fácil aceptación además de aportar nutrientes. Sin embargo, Camino & Hidalgo¹⁶, Meza et al.²² reportaron menor nivel de consumo de alimento seco, atribuible en el primer caso, a una mejor regulación en el consumo voluntario determinado por el contenido energético de la ración en su conjunto, mientras que en el segundo caso podría atribuirse a la menor calidad y palatabilidad de especies como morera, caraca y cucarda.

Para consumo total de MS, los resultados presentados²³ son similares cuando se comparan en función al tiempo de alimentación con raciones consistentes en forraje y concentrado.

En consecuencia, esta práctica podría considerarse alternativa para la alimentación durante el periodo de estiaje, que, por las condiciones naturales y climáticas, condiciona menor ritmo en el crecimiento y con

secuentemente, menor disponibilidad de biomasa forrajera.

De otro lado, a mayor proporción de heno en la ración, con menor contenido de humedad en su composición, se evidencia mayor consumo de agua líquida ($p<0.01$), resultado concordante con el reporte de Sánchez et al.¹². Para el consumo de agua por cuyes de T₂ y T₃, la diferencia de 1190 cm³ de agua, aumenta a 1577 cm³ entre T₁ y T₃. Es decir, que, para raciones con mayor contenido de MS, corresponde mayor consumo de agua de bebida¹.

Sin embargo, si al agua de bebida consumida se suma el agua en el forraje, la relación de consumo del total de agua se invierte. Las nuevas cantidades resultan en 5868, 4250 y 3563 cm³ para T₁, T₂ y T₃, respectivamente, y que, al análisis estadístico, el consumo de T₂ y T₃, estadísticamente similares entre sí, resulta menor al nivel de consumo de T₁ ($p<0.01$). Considerando la capacidad limitada del tracto digestivo de los animales^{8,24} podría deducirse que la mayor ingesta total de agua en cuyes de T₁, podría explicar el menor consumo de MS, aun cuando esta diferencia es solo numérica como se ha mencionado.

El promedio diario de agua ingerida por cada animal en la primera semana fue menor 19.7, 20.4 y 31.4 cm³ al ingerido en la última semana 48.3, 58.6 y 90.1 cm³, con valores intermedios en el transcurso del periodo de experimentación. A mayor edad y peso de los animales corresponde mayor nivel de ingesta de agua. Asimismo, la mayor proporción de heno en la ración induce mayor ingesta de agua¹².

Para el periodo de las 8 semanas de ensayo, el promedio determinado para la ingesta de agua diaria por animal resulta inferior a 105 cm³ kg⁻¹ reportados en estudios anteriores en la costa y sierra peruanas¹².

Incremento de peso. Al análisis estadístico, el IPC acumulado de cuyes de los 3 tratamientos en las 8 semanas de alimentación resulta similar, significa

que la forma de presentación del forraje (fresca, henoificado o en mezcla), promueve similar incremento de peso, por lo que es posible sustituir la alfalfa fresca, pero teniendo cuidado en acompañar por un concentrado que suministre vitamina C, debido a la disminución significativa de esta en el proceso de henoificación¹⁴.

El reconocimiento de la dependencia del cuy por forraje fresco por su contenido de vitamina C llevó a los investigadores a buscar diferentes alternativas a fin de evitar problemas por la carencia de esta vitamina. Ensayaron la posibilidad de utilizar germinados de granos de cebada y de frijol chino comprando con chala de maíz²⁵. Determinaron que, hasta la sexta semana de alimentación, todos los animales superaron 700 g PC, pero a la semana siguiente, observaron una caída drástica en esta variable. A la octava semana, los animales alimentados con los germinados murieron. Adicionalmente reportan que los germinados de cebada y frijol aportaron 10.23 y 9.92 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹, respectivamente, mientras que para la chala de maíz determinaron 14.92 mg 100 g⁻¹. La severa respuesta a las 8 semanas, es concordante a las apreciaciones de Maynard *et al.*⁸, Guevara *et al.*⁹.

En otro ensayo consistente en la alimentación de cuyes con concentrado más alfalfa fresca (T_0) y 3 niveles de suplementación con vitamina C protegida (T_1 45, T_2 55 y T_3 66 mg 100 g⁻¹ en el concentrado sin forraje) determinaron incrementos de peso de 586.87, 632.93, 612.57 y 574.63 g en los 4 tratamientos, respectivamente, con valores estadísticamente superiores ($p<0.05$) a favor de los tratamientos suplementados con dosis intermedios de vitamina C (T_2 y T_3)¹⁷.

Sin embargo, cuando se suplementa con dosis menores (5 y 10 mg) y en diferente forma de presentación (agua de bebida) como los utilizados por Guevara et

al.⁹. la ganancia de peso resulta inferior al logrado por animales alimentados con forraje verde y concentrado, similar resultado al determinado mediante suplementación en agua de bebida¹² en cuyo ensayo determinaron diferencia solo para nivel de consumo, sin beneficio para la ganancia de peso o CA.

El IPC determinado bajo el efecto de los 3 tipos de raciones resulta superior al reportado por Sánchez *et al.*¹² no obstante la similar cantidad de MS consumida, resultado que podría atribuirse a la mayor proporción de forraje fresco o heno y limitada cantidad de cebada grano molida (10 g día⁻¹). Resulta igualmente superior al reporte de Meza *et al.*²², resultado atribuible a la menor cantidad de MS consumida y al tipo de concentrado, por cuanto, en este caso, parte del concentrado estuvo constituida por harina de follaje de especies arbustivas y arbóreas, con menor contenido de nutrientes a los empleados en el presente estudio.

Para un óptimo IPC son necesarios tanto la cantidad como la calidad de la ración, así como la proporción de forraje y concentrado consumido. Sobre este último, el resultado expuesto por Lozada *et al.*¹⁰ es concluyente. En cuyes alimentados únicamente con forraje, reportan ganancias de peso diario de 6.40 g, pero incluyendo cantidades limitadas de granos molidos, las ganancias fueron mayores (7.70, 8.14 y 8.68 g día⁻¹).

Andrade Aulestia *et al.*²⁰ informaron ganancias similares (14 g animal⁻¹ día⁻¹), mediante alimentación con forraje fresco y concentrado, pero a medida que fueron reemplazando el forraje fresco por heno de avena, el IPC fue disminuyendo en relación inversa a la proporción de heno (11.5-11.09 g día⁻¹), resultado distinto al obtenido en el presente estudio, situación que podría atribuirse a una diferencia en la calidad de los henos empleados.

Mediante alimentación con forraje limitado más con

centrado, se ha reportado mayores ganancias de peso ($15.6\text{-}15.4 \text{ g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$), diferencia que podría explicarse por el genotipo de los animales, por cuanto, en el mismo ensayo, observaron diferencias en los 3 genotipos evaluados en el estudio¹⁶.

En general, el IPC obtenido en otros países, para condiciones similares de alimentación y edad son algo menores a los determinados en el Perú, situación que podría estar relacionado por la calidad genética de cuyes^{4,26}.

Independiente al efecto de los tratamientos, los cuyes alcanzan tempranamente el peso de comercialización que demanda el mercado regional y nacional 920-950 g.

Considerando que mediante la sustitución parcial o total de forraje fresco por heno se ha obtenido CMS e IPC estadísticamente similares, esta nueva forma de presentación en la ración de cuyes es factible principalmente en períodos de estiaje, caracterizado por la menor disponibilidad de forraje¹³, teniendo el cuidado de complementar con un concentrado que aporte suficiente cantidad de vitamina C, debido a su disminución en el forraje conservado¹⁴.

Convendrá continuar estudiando el empleo de heno en la alimentación de cuyes, considerando el periodo de estiaje, que en el caso peruano comprende desde abril hasta septiembre.

Conversión alimenticia. Aun cuando la diferencia en la eficiencia de CA tiende a disminuir mínimamente con la inclusión de mayor nivel de heno, tratándose de ración mixta puede considerarse adecuado. Esta ligera diferencia podría atribuirse a sucesos en las primeras semanas, por cuanto, pudo observarse ligera ventaja en el IPC en las primeras 2 a 3 semanas de experimentación, a favor de T₁ y T₂.

En ensayo consistente en la alimentación de cuyes con forraje restringido y con mayor proporción de

concentrado en la dieta obtuvieron mejores resultados en cuanto al uso de alimento en IPC¹⁶. A edad similar de sacrificio, según grupo genético, para los mejores ecotipos, reportan haber obtenido valores de 3.14 y 3.54, concluyendo que esta variable está influenciada por la genética.

Otro factor que influye significativamente sobre el índice de CA es el tipo de ración. Los componentes de la ración, la proporción de forraje/concentrado, son aspectos a tener en cuenta en la producción animal. La suplementación con insumos que poseen mayor densidad energética, como el grano de girasol, mejora la CA¹⁰. Al utilizar granos molidos en cantidad limitada o mediante la búsqueda de la posibilidad de uso en alimentación de recursos forrajeros de mediana a baja calidad, diferentes autores reportan valores muy variables, cifras que van desde 7.0 hasta 10.4^{12,20,23}.

Resultados similares al determinado en este estudio, fueron reportados por Apráez Guerrero et al.²⁶ en el ensayo conducido con cuyes machos enteros y castrados, sin embargo, las hembras resultan menos eficientes en CA y en IPC. Asimismo, Castro-García & Nava²⁷ informaron resultados similares para el índice de transformación mediante la inclusión de niveles crecientes de harina de *Cajanus cajan* (“gandul”) en la preparación de concentrado.

Hinojosa-Benavides et al.²⁸ reportaron mejor CA para la ración compuesta por alfalfa más forraje verde hidropónico (FVH) (4.24), pero cuando el FVH se combina con follaje de camote desmejora la CA (6.84), sobre el cual los autores atribuyen a la diferencia en la digestibilidad.

Sin embargo, con una ración balanceada y animales genéticamente superiores es posible mejorar la CA como ha sido reportado por Chauca Francia et al.²⁹, para cuyes de línea sintética (3.68).

Considerando similar respuesta en los 3 tratamientos con relación a la utilización de los alimentos, el reemplazo de forraje fresco por heno constituye una alternativa para la época de estiaje.

Peso y rendimiento de canal. El peso de canal (PCA) y RC independiente a la inclusión o no de la cabeza, patitas y vísceras comestibles son estadísticamente similares, quiere decir, que el heno en reemplazo parcial o total de forraje fresco no ha influido sobre posible cambio en ambas variables. Pero lo que se ha observado es que, a mayor PC alcanzado por el animal, corresponde mayor RC.

El PC incluyendo la cabeza y patitas registrado supera significativamente a los reportados por otros investigadores^{4,20,30}, quienes obtuvieron canales con peso entre 453 y 533 g, y 62.0-67.7 % de rendimiento, atribuible al factor genético. Por otro lado, Chauca Francia et al.³¹ informaron canales con peso de 672-685 g, resultando igualmente inferior, pero en este caso, este podría atribuirse al menor PC de los cuyes al momento del sacrificio (922 y 933 g), apreciación concordante a las establecidas por otros investigadores^{32,33}, quienes al referirse a los observados en ganado bovino y ovino afirman que a mayor PV y a más horas de ayuno corresponde mayor rendimiento de la canal.

Meza et al.²² informan resultados muy variables, con RC de 76.3, 68.8 y 58.1 %, atribuyendo esta variación a insumos utilizados en la preparación de concentrado y la genética animal. El menor porcentaje corresponde al rendimiento obtenido en cuyes alimentados con 20 % de harina de *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), situación que debe tenerse en cuenta al seleccionar fuentes para la inclusión en la dieta. Resultados similares a los del presente estudio fueron reportados producto de ensayos con características similares de alimentación y genética animal^{9,21,34-36}.

De otro lado, el rendimiento de carcasa guarda relación con el PC al momento del sacrificio. Al respecto, Huamán et al.³⁷, reportan valores más bajos (61.8, 61.9 y 62.8 %) al sacrificar animales con menor peso al del presente estudio (876.6, 714.6 y 879.9 g).

Sin embargo, la mayor variación en el RC está determinado por los componentes considerados; al descartar la cabeza, patitas y vísceras comestibles, de 68.2-70.0 %, baja significativamente a 56.9-58.6 %, valores similares a los determinados para otras especies animales^{32,33}, siendo necesario continuar con mayor número de estudios para ampliar la información.

El RC libre de la cabeza es similar a los determinados por Chauca Francia et al.²⁹, Bernal & De la Cruz³⁸. De los resultados reportados por estos últimos, podría deducirse que los cuyes no mejorados podrían poseer, cabeza de tamaño y peso ligeramente menor en comparación a los cuyes mejorados.

En cuanto a la metodología para la obtención de la canal hay necesidad de uniformizar criterios, por cuanto, actualmente la mayoría ha optado por incluir la cabeza, patitas, vísceras y la piel, más por costumbres regionales¹ que por su contribución de nutrientes³⁹.

Fuente de financiamiento

No se contó con fuente exclusiva de financiamiento, los materiales utilizados son de uso común en el Programa de Investigación en Pastos y Ganadería.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que el estudio no presenta ningún conflicto de interés.

Agradecimientos

Al Programa de Investigación en Pastos y Ganadería por los servicios prestados en el análisis de los alimentos.

Consideraciones éticas

Los procedimientos en todas las partes del experimento se han llevado de acuerdo con las recomendaciones y protocolo establecido para el manejo de los animales.

Aporte de los autores en el artículo

Felipe Escobar Ramírez, planeación del experimento, registro de datos, análisis estadístico, sistematización e interpretación de la información. *Teodoro Espinoza Ochoa*, registro de datos. *Rene Antonio Hinajosa Benavides*, búsqueda de bibliografía y revisión del artículo. *Ruggerths Nilo De la Cruz Marcos*, búsqueda de bibliografía y revisión del artículo.

Limitaciones en la investigación

Los autores señalan que, el estudio fue realizado en periodo distinto al de estiaje, por lo que recomiendan replicar en los meses comprendidos entre los meses de mayo y setiembre. Con relación a los componentes de la canal, hay necesidad de uniformizar la metodología.

Literatura citada

1. Aliaga Rodríguez L, Moncayo Galliano R, Rico E, Caycedo A. Producción de Cuyes. 1^{ra}. Ed. Lima: Fondo Editorial Universidad Católica Sede Sapientiae; 2009.
2. Solarte-Portilla C, Cárdenas-Henao H, Rosero-Galindo C, Burgos-Paz W. Caracterización molecular de tres líneas de *Cavia porcellus* mediante la aplicación de AFLP. Rev Colom Cienc Pecua 2007;20(1):49-58. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.324111>
3. Santos VG. Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. Arch Latinoam Prod Anim [Internet]. 2017 [citado 5 de mayo de 2022];15(Supl. 1):216-7. Recuperado a partir de: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07056>
4. Xicohtencatl-Sánchez PG, Barrera-Zúñiga S, Orozco Orozco T, Torres-Sandoval SFM, Monsivais-Isiordia R. Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. Abanico Vet 2013;3(1):36-43.
5. Flores-Mancheno CI, Duarte C, Salgado-Tello IP. Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. Cienc Agric 2017;14(1):39-45. DOI: <https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6086>
6. Jiménez AR, Bojórquez RC, San Martín HF, Carcelén CF, Pérez SA. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo. Rev Inv Vet Perú 2000;11(1):45-51. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v11i1.6790>
7. Yamada G, Bazán V, Fuentes N. Comparación de parámetros productivos de dos líneas cárnica de cuyes en la costa central del Perú. Rev Investig Vet Perú 2019;30(1):240-6. DOI: <http://doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15678>
8. Maynard LA, Loosli JK, Hintz HF, Warner RG. Nutrición Animal. México: McGraw-Hill; 1981.
9. Guevara J, Hidalgo Lozano V, Valenzuela J. Evaluación de dos niveles de vitamina c en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sin forraje verde. Anales Científicos 2014;75(2):

- 471-4. DOI: <https://doi.org/10.21704/ac.v75i2.988>
10. Lozada P, Jiménez R, San Martín F, Huamán A. Efecto de la inclusión de cebada grano y semilla de girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo de beneficio de cuyes. Rev Investig Vet Perú 2013;24(1):25-31. DOI: <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V24I1.1650>
11. Valdés F. Vitamina C. Actas Dermosifiliogr 2006;97(9):557-68. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0001-7310\(06\)73466-4](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(06)73466-4)
12. Sánchez R, Jiménez R, Huamán H, Bustamante J, Huamán A. Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de bebederos y a la adición de vitamina C en la crianza de cuyes en época seca en el valle del Mantaro. Rev Investig Vet Perú 2013;24(3):283-92. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i3.2576>
13. Bohorquez C. Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la Sierra Central. Rev Inv Pec [Internet]. 1998 [citado 5 de octubre de 2022];9(1):20-31. Recuperado a partir de: https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/veterinaria/v09_n1/produccionp.htm
14. Pennacchiotti Monti I, Yanssens Gutiérrez G. Valoración espectrofotométrica de la vitamina C en alfalfa heno de alfalfa y trébol y de carotenos en trébol. Agr Téc Chile [Internet]. 1953 [citado 5 de abril de 2022]; 15(1):28-30. Recuperado a partir de: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/121478>
15. National Research Council. Nutrient requirements of laboratory animals. 4th revised ed. Washnton DC: National Academy Press; 1995. 187 p. DOI: <https://doi.org/10.17226/4758>
16. Camino J, Hidalgo V. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. Rev Investig Vet Perú 2014;25(2):190-7. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8490>
17. León Z, Silva E, Wilson A, Callacna M. Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. Scientia Agropecuaria 2016;7(spe):259-63. DOI: <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.03.14>
18. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [Internet]. Senamhi - Plataforma digital única del Estado de Estado Peruano. 2022. [citado 5 de marzo de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.gob.pe/senamhi>
19. Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 15th ed. Washington D.C; 1990.
20. Andrade Aulestia P, Chicaiza Lema S, Toro Molina B, Labrada Ching J, Chacón Marcheco E, Ramírez de la Ribera JL. Inclusión de heno de avena en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde. Rev Electrón de Vet 2017;18(10):1-7.
21. Huamaní G, Zea O, Gutiérrez G, Vílchez C. Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*). Rev Investig Vet Perú 2016;27(3):486-94. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.12004>
22. Meza GA, Loor NJ, Sánchez AR, Avellaneda JH, Meza CJ, Vera DF. et al. Inclusión de harinas de follajes arbóreos y arbustivos tropicales (*Morus alba*, *Erythrina poeppigiana*, *Tithonia diversifolia* e *Hibiscus rosa sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus). Rev Med Vet Zoot 2014;61(3):258-69. DOI: <http://doi.org/10.15446/rfmvz.v61n3.46874>

- 23.Bazay G, Carcelén F, Ara M, Jiménez R, González R, Quevedo W. Efecto de los manano-oligosacáridos sobre los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de engorde. Rev Investig Vet Perú 2014;25(2):198-204. DOI: <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V25I2.8491>
- 24.Church DC, Pond WG, Pond KR. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Mexico: Edititorial Limusa; 2012. 636 p.
- 25.Saravia J, Ramírez S, Aliaga R. Granos germinados como fuente de vitamina C en las raciones de cuyes en recría. En: Chauca Fancia L, Higaonna Oshiro R, Muscari Greco J, editores. Investigaciones en cuyes Tomo II. Trabajos presentados en las reuniones de la Asociación Peruana de Producción Animal 1994-2007 [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria; Edición y Digitación: Sedano Uribe C, Peña Huamán N, Arbieto Tello J; 2008 [citado 3 de septiembre de 2022]. p. 027. Recuperado a partir de: http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/303/Investigaciones_en_cuyes.pdf
- 26.Apráez Guerrero JE, Fernández Pármo L, Hernández González A. Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). Vet Zootec 2011;5(1):20-5.
- 27.Castro-García A, Nava JC. Uso de harina de ganadul en la alimentación de cuyes de engorde en Milagro, Ecuador. Rev Cient Fac Cien V 2021;31(4): 141-6. DOI: https://doi.org/10.52973/rcfcv-luz_314.art3
- 28.Hinojosa-Benavides RA, Yzarra-Aguilar A, Rojas-Yauri G. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación. Rev Inv Cs Agro y Vet 2022;6 (16):178-85. DOI: <https://doi.org/10.33996/revis-taalfa.v6i16.160>
- 29.Chauca Francia L, Vergara Rubín V, Reynaga Roja MF, Muscari Greco J, Higaonna Oshiro R. Evaluación del crecimiento de cuyes de la Línea Sintética (INIA P 5/8 IxA 3/8) bajo dos sistemas de alimentación - Integral y Mixto. En: Instituto Nacional de Innovación Agraria, editores. XXX-VIII Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal: 4, 5 y 6 de diciembre de 2013. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. Lima: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; Asociación Peruana de Producción Animal; 2013 [citado 28 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/432>
- 30.Choiez K, Ravillet V. Frejol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp) como ingrediente en raciones de crecimiento-engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados. Rev Investig Vet Perú 2018;29(1): 180-7. DOI: <http://doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14086>
- 31.Chauca Francia L, Vergara Rubín V, Reynaga Roja MF, Muscari Greco J, Higaonna Oshiro R. Formación de una línea sintética de cuyes. En: Instituto Nacional de Innovación Agraria, editores. XXVII Reunion de la Asociación Peruana de Producción Animal - 2004. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. Lima: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; Asociación Peruana de Producción Animal; 2013 [citado 28 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/398>
- 32.Vaca JL, Carreon RR. Rendimiento de canales en Bovinos Criollos del Chaco boliviano (CamiriProvincia Cordillera - Santa Cruz - Bolivia). Veterinaria (Montevideo) 2004;39(155-156):21-6. <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/486>

33. Partida de la Peña JA, Ríos Rincón FG, De la Cruz-Colín L, Domínguez Vara IA, Buendía Rodríguez G. Caracterización de las canales ovinas producidas en México. Rev Mex de Cienc Pecuarias 2017;8(3):269-77. DOI: <https://doi.org/10.22319/rmcv.v8i3.4203>

34. Higaonna Oshiro R, Muscari Greco J, Chauca Francia L, Pinto G. Caracterización de la carcasa de seis genotipos de cuyes. En: Instituto Nacional de Innovación Agraria, editores. XXIX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal: 4, 5 ,6 y 7 de diciembre de 2006. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. Junin: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; Asociación Peruana de Producción Animal; 2006 [citado 28 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/447>

35. Morales A, Carcelén F, Ara M, Arbaiza T, Chauca L. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. Rev Investig Vet Perú 2011;22(3):177-82. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v22i3.254>

36. Reynaga Rojas MF, Vergara Rubín V, Chauca Francia L, Muscari Greco J, Higaonna Oshiro R. Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. Rev Investig Vet Perú 2020;31(3):e18173. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18173>

37. Huaman D, Huayhua JB, Acosta EJ, Palomino Guerrero W. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú bajo el efecto de tres sistemas de alimentación, criados en condiciones de valles interandinos del Perú. Agroind Sci 2021;11(2):179-83. DOI: <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.02.07>

38. Bernal S, De La Cruz E. Rendimiento y calidad de carcasa de tres ecotipos de cuyes de la Región Norte. En: Chauca Francia L, Higaonna R, Muscari Greco J, editores. Trabajos presentados en las reuniones de la Asociación Peruana de producción Animal 1994-2007: 10-13 de septiembre 2001. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. Lima: Ministerio de Agricultura Asociación Peruana de producción Animal; 2001. [citado 3 de mayo de 2022]. p. 88. Recuperado a partir de: https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/675/1/Investigaciones_en_cuyes%20%281%29.pdf

39. Argote Vega FE, Cuervo Mulet RA. Agroindustrialización de la carne de cuy. Revista Guillermo de Ockham [Internet]. 2012 [citado 5 de mayo de 2022];10(2):217-8. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7422515>

Nota del Editor:
Journal of the Selva Andina Animal Science (JSAAS). Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son únicamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, o las del editor, editores y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o la afirmación que pueda hacer su fabricante, no está garantizado o respaldado por el editor.

Nota del Editor:

Journal of the Selva Andina Animal Science (JSAAS). Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son únicamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, o las del editor, editores y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o la afirmación que pueda hacer su fabricante, no está garantizado o respaldado por el editor.