

Evaluación de dos niveles de vitamina c en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sin forraje verde

Evaluation of two vitamin c levels in guinea pig (*Cavia porcellus*) diets in the growing phase without green forage

Jorge Guevara V.¹; Víctor Hidalgo L.²; Jimmy Valenzuela³

Resumen

El estudio fue conducido para evaluar el efecto de dos niveles de vitamina C (ácido ascórbico) del concentrado de cuyes en etapa de crecimiento y sin forraje verde, sobre la ganancia de peso, el consumo de materia seca y la conversión alimenticia. Se utilizaron 36 cuyes machos de 14 días de edad; después de cinco días de adaptación fueron distribuidos al azar en tres tratamientos con tres repeticiones (pozas) de cuatro cuyes cada una. Los tratamientos fueron: T1) grupo control (concentrado más rastrojo de brócoli); T2) concentrado con 5 mg de vitamina C estable y sin forraje y T3) concentrado con 10 mg de vitamina C estable y sin forraje. Los cuyes del grupo control (concentrado más rastrojo de brócoli) tuvieron mayor ganancia de peso vivo ($p < 0,05$), comparados con los cuyes del tratamiento que consumieron concentrado más vitamina C y sin rastrojo de brócoli. En cuanto al consumo de materia seca, no se observó diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre tratamientos; pero la conversión alimenticia fue mejor estadísticamente ($p < 0,05$) en los cuyes alimentados con concentrado más rastrojo de brócoli, comparados con los que recibieron concentrado más vitamina C y sin forraje verde. Se concluye que los cuyes alimentados con concentrado y rastrojo de brócoli (T1) tuvieron mayor ganancia de peso vivo ($p < 0,05$) y mejor conversión alimenticia ($p < 0,05$) que los cuyes alimentados con concentrado más vitamina C y sin rastrojo de brócoli (T2 y T3).

Palabras clave: ácido ascórbico; conversión alimenticia; rastrojo; requerimientos.

Abstract

The study was conducted to evaluate the effect of vitamin C (ascorbic acid) in guinea pigs (*Cavia porcellus*) diets in the growing phase without green forage (broccoli stalks) on weight gain, feed intake and feed conversion. Thirty-six male guinea pigs of 14 days of age from the Cieneguilla – UNALM genotype, were used; after 5 days of adaptation were randomly assigned in 3 treatments with 3 replicates (pools) of 4 guinea pigs each. The treatments were: T1 Control group (concentrate plus broccoli stalks); T2 (Concentrate plus 5 mg of vitamin C and without any forage) and T3 (Concentrate plus 10 mg of vitamin C and without any forage). The control group (concentrate plus broccoli stalks) showed higher weight gain ($p < 0,05$) and better feed conversion ($p < 0,05$) compared to guinea pigs fed concentrate plus 5 mg or 10 mg of vitamin C and without forage. No significant statistical differences were detected among treatments on dry matter intake. In conclusion, guinea pigs fed concentrate plus broccoli stalks showed higher weight gain and better feed conversion than guinea pigs fed concentrate plus vitamin C and without broccoli stalks.

Keywords: ascorbic acid; feed conversion; stalks; requirements.

1. Introducción

El cuy es un mamífero herbívoro, originario de la zona andina, que se caracteriza por su mansedumbre y su capacidad de adaptación a las granjas, así como animal experimental. En nuestro país y en los países andinos, es tradicionalmente consumido por la calidad y exquisitez de su carne. Su crianza contribuye a la nutrición de la familia y aporta recursos por la venta de los excedentes (Caballero, 1992).

La crianza de este animal tiene grandes posibilidades de desarrollo en las familias que disponen de poco espacio y

recursos económicos para criar especies mayores. Además, la crianza bien manejada de esta especie tiene bajos costos y genera rápido retorno económico, a diferencia de otras especies (Castro y Chirinos, 1994).

Dentro del sistema de crianza, la alimentación juega un rol muy importante en el crecimiento, desarrollo y reproducción de los cuyes, porque una deficiencia de nutrientes como las vitaminas produce pérdidas en la producción y, en algunos casos, alta mortalidad. Tal es el caso de la vitamina C que, al no ser sintetizada por el organismo de los cuyes, debe ser consumida con los alimentos como los forrajes frescos,

1 Profesor de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

2 Profesor de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Email: Vhidalgo@lamolina.edu.pe

3 Egresado de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.

de lo contrario su deficiencia produciría pérdida de apetito, pobre crecimiento y muerte por las heridas sangrantes que produce el escorbuto (Hidalgo *et al.*, 1995).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de dos niveles de Vitamina C (ácido ascórbico) estabilizada en el concentrado de cuyes en crecimiento y sin forraje verde, sobre las ganancias de peso vivo, consumos de materia seca y conversión alimenticia.

2. Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en la Sala Experimental del Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes. Los animales fueron ubicados en un galpón construido de material noble, techo de eternit, con paredes de malla metálica. Se utilizaron nueve pozas de 1,0 m de largo por 1,0 m de ancho y 0,37 m de alto, con un área total de 1 m² por poza, con un comedero y pocillo de arcilla para 200 ml de agua. Se usó una balanza de 5 kg de capacidad con una sensibilidad de 2 g para el control de peso de los animales, forraje y concentrado.

Se utilizaron 36 cuyes machos de 14 ± 2 días de edad con un peso vivo promedio de 300 g (peso de inicio del periodo de acostumbramiento de cinco días), procedentes de la granja de cuyes de Cieneguilla, los cuales fueron distribuidos al azar en tres tratamientos con tres repeticiones cada uno y cuatro animales por repetición. Los tratamientos evaluados fueron: **T1**) grupo control (concentrado más forraje verde); **T2**) concentrado con 5 mg de vitamina C estabilizada y sin forraje y **T3**) concentrado con 10 mg de vitamina C estabilizada y sin forraje. Para el grupo control (T1) se utilizó como forraje el rastrojo de brócoli,

el 10 % del peso vivo promedio por poza y la vitamina C (ácido ascórbico) estabilizada fue el Rovimix Stay - C 35^R. Para los tratamientos T2 y T3, la composición porcentual del alimento concentrado se muestra en la Tabla 1. Los parámetros productivos registrados fueron los siguientes:

Ganancia de peso. La medición del peso vivo de los animales se realizó al inicio, semanal y al final del estudio, en forma individual, en ayunas, a las 8:00 am. Se pesó a los animales individualmente, utilizando una jaula de malla metálica que se colocó sobre la balanza previamente calibrada.

Consumo de alimento. El consumo de concentrado se registró semanalmente por poza (repetición), mientras que el consumo del rastrojo de brócoli se midió diariamente en el grupo control (T1). El consumo de alimento (concentrado y forraje) se calculó restando del peso del alimento ofrecido el peso del residuo. Posteriormente, estos valores fueron convertidos a materia seca con la información del contenido de humedad de los alimentos reportados por el laboratorio.

Conversión alimenticia (C:A). La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo promedio de materia seca por día y la ganancia de peso promedio por día:

$$C:A = \frac{\text{Consumo de materia seca (g/día)}}{\text{Ganancia de peso vivo (g/día)}}$$

Los valores promedios por repetición y tratamiento de las mediciones realizadas fueron analizados utilizando el Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y tres repeticiones. La comparación de promedios se hizo utilizando la Prueba de Comparación de Duncan, con un nivel de significación de 5 % (Calzada, 1982).

Tabla 1. Composición porcentual del concentrado (base fresca)

Ingredientes	T1 (Control)	T2	T3
Afrecho de trigo	57,50	57,50	57,50
Hominy feed	16,60	16,60	16,60
Torta de soya 48	13,10	13,10	13,10
Forraje seco de maíz	8,90	8,90	8,90
Carbonato de calcio	1,40	1,40	1,40
Heno de alfalfa	1,00	1,00	1,00
Fosfato dicálcico	0,70	0,70	0,70
Sal yodada	0,30	0,30	0,30
DL-metionina	0,05	0,05	0,05
Rovimix Stay- C 35 ^{R 1}	0,00	0,015	0,03
Total	100,00	100,00	100,00
Composición Nutricional²			
Materia seca, %	88,10	88,05	88,12
Proteína total, % (N x 6.25)	18,80	19,10	18,95
Extracto etéreo, %	4,49	4,60	4,51
Fibra cruda, %	7,98	8,03	8,15
Cenizas, %	6,40	6,67	6,56
Extracto libre nitrógeno, %	50,43	49,77	49,95
Energía digestible (kcal/kg) ³	2.788,00	2.779,00	2.781,00

1 Contiene ácido ascórbico estable al 35 %.

2 Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos – UNALM. Método de la AOAC (1990).

3 Valor calculado (Mixit-2).

3. Resultados y discusión

Los valores de ganancia de peso promedio semanal por animal se presentan en la Tabla 2. Los cuyes del grupo control (concentrado y forraje verde) tuvieron mayor ganancia de peso ($p \leq 0,05$) a la novena semana de edad comparados con los cuyes alimentados con concentrado conteniendo 5 mg o 10 mg de vitamina C estabilizada y sin forraje verde (T2 y T3), respectivamente.

Estos resultados son similares a los registrados por Tamaki (1972) quien utilizó 10 mg y 30 mg de vitamina C en agua, con alfalfa verde y concentrado a discreción, reportando ganancias de peso de 407,5 y 471,6 g a la novena semana de edad, respectivamente; pero son inferiores a las ganancias de peso vivo de 622 g reportados por Amaro (1977) en cuyes alimentados con concentrado más alfalfa. Esta mayor ganancia de peso se podría deber a la mayor calidad y cantidad de nutrientes del forraje (alfalfa) utilizado por este autor, comparada con el rastrojo de brócoli usado en el presente estudio que contiene alta humedad y menor contenido de nutrientes (proteína y energía) que la alfalfa. Asimismo, los valores de ganancias de peso vivo medidos en este estudio también son inferiores a los registrados por Benito (2008), quien utilizó concentrado con diferentes niveles de vitamina C (0, 18, 20, 25, 32 y 39 mg de vitamina C estabilizada), reportando valores de ganancia de peso promedio de 822, 763, 764, 763, 798 y 610 g/cuy a la novena semana de edad, respectivamente. Este autor recomienda que los requerimientos de vitamina C para estos animales con líneas mejoradas deberían estar por encima de los 10 mg por cuy/ día, con una dieta sin forraje verde.

El consumo de alimento se muestra en la Tabla 3. Se observa que no existe diferencia estadística entre tratamientos; no

obstante, con el tratamiento T2 (concentrado con 5 mg de vitamina C) se registró un mayor consumo ($p > 0,05$) comparado con los tratamientos T1 (grupo control) y T3 (concentrado con 10 mg de vitamina C y sin forraje), probablemente como un mecanismo fisiológico de los animales buscando cubrir su requerimiento de vitamina C con un mayor consumo de alimento (Castro y Chirinos, 1994).

El consumo de materia seca registrado con el grupo control (T1) fue similar a los reportados por Villafranca (2003), quien tampoco observó diferencias estadísticas entre tratamientos, pero que, sin embargo, son superiores a los observados por Saravia; Ramírez y Aliaga (1994), quienes usaron como fuente de vitamina C el germinado de granos de cebada, frijol chino con cinco días de germinación y maíz chala, concluyendo que con niveles de hasta 30 g diarios de germinados por cuy no se cubren los requerimientos de vitamina C.

Por otro lado, Benito (2008), al evaluar diferentes niveles de vitamina C en el alimento concentrado y sin rastrojo de brócoli, registró mayor consumo de materia seca comparado con el grupo control (concentrado más forraje), a la novena semana de edad; reportó valores de consumo superiores a los registrados en este estudio. Esta diferencia podría atribuirse a que los cuyes cruzados con líneas mejoradas para producción de carne tienen mayores requerimientos de vitamina C, como también de energía y proteína por día para sintetizar tejidos, lo cual se reflejaría en una mayor velocidad de crecimiento; en este caso, sería necesario reformular las dietas y realizar ulteriores trabajos de investigación para determinar con mayor exactitud estos requerimientos nutricionales.

Tabla 2. Ganancia de peso vivo promedio semanal por tratamiento (g/cuy)

Tratamientos	Semanas de edad					
	4	5	6	7	8	9
T1: Control	91,5	165,8	238,3	327,4	402,3	529,8 ^a
T2: 5 mg de Vit. C	52,5	109,0	172,5	241,0	303,2	347,6 ^b
T3: 10 mg de Vit. C	504	103,4	203,2	263,4	3169	360,0 ^b

^{a,b} Letras diferentes en columnas indican que hay diferencia estadística ($p < 0,05$).

Tabla 3. Consumo acumulado de materia seca semanal y por tratamiento (g/cuy)

Tratamientos		Semanas de edad					
		4	5	6	7	8	9
T1:Control	Concentrado	243,57	540,26	867,20	1.244,33	1.627,20	2.069,46
	Rastrojo brócoli	52,65	59,45	66,70	75,60	83,10	95,83
	Total	296,22	599,71	933,90	1.319,93	1.710,30	2.165,29 ^a
T2: 5 mg de Vit. C		251,06	582,20	936,85	1.325,05	1.752,80	2.227,57 ^a
T3: 10 mg de Vit. C		273,98	608,86	966,17	1.348,86	1.730,76	2.148,87 ^a

^a Letras iguales en columnas indican que no hay diferencia estadística ($P > 0,05$).

Tabla 4. Conversión alimenticia por tratamiento

Parámetros	Tratamientos		
	T1 (Control)	T2 (5 mg vit. C)	T3 (10 mg vit. C)
Consumo materia seca	2.165,29 ^a	2.227,57 ^a	2.148,87 ^a
Ganancia de peso	529,80 ^a	347,60 ^b	360,00 ^b
Conversión alimenticia	4,1^b	6,4^a	6,0^a

^{a, b}. Letras diferentes en fila indican que hay diferencia estadística ($P < 0,05$).

Los valores de conversión alimenticia se muestran en la Tabla 4. Se observa que la conversión alimenticia fue mejor ($p \leq 0,05$) en los cuyes del grupo control (T1), comparada con los cuyes alimentados con concentrado y conteniendo 5 mg o 10 mg de vitamina C (T2 y T3, respectivamente) y sin forraje verde. Esta mayor eficiencia alimenticia a favor del grupo control (T1) se debería a la mayor ganancia de peso registrada con el T1 en comparación con los tratamientos con vitamina C y sin rastrojo de brócoli (T2 y T3).

Al respecto, Tamaki (1972) registró valores de conversión alimenticia de 6,61 y 7,12 cuando suministró 10 y 30 mg de vitamina C en el agua, más 80 g de alfalfa verde y concentrado a discreción en cuyes en crecimiento, respectivamente. Estos valores son superiores a las conversiones alimenticias de los cuyes que recibieron concentrado con 5 mg o 10 mg de vitamina C y sin forraje verde (T2 y T3), evaluados en el presente estudio, pero Benito (2008) registró mejores conversiones alimenticias de 3,1 y 3,2 al utilizar niveles de vitamina C de 18 mg y 39 mg/100 g de alimento concentrado y sin forraje, respectivamente, a la novena semana de edad.

4. Conclusiones

Los cuyes del grupo control (T1: Concentrado más forraje) tuvieron mayor ganancia de peso ($p < 0,05$) y mejor conversión alimenticia ($p < 0,05$) que los cuyes que recibieron alimento concentrado con vitamina C estable y sin rastrojo de brócoli.

5. Literatura citada

Amaro, F. 1977. *Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrados desde el destete hasta la saca.* (Tesis). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

Association of Official Analytical Chemists [AOAC]. 1990. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.* (15th edition). Washington D.C.: AOAC.

Benito, L. 2008. *Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (Cavia porcellus L.).* (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Caballero, A. 1992. *Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy*

(*Cavia porcellus*). (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Calzada, B.J. 1982. *Métodos Estadísticos para la Investigación.* Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Castro, B. y Chirinos, P. 1994. *Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes: Crianza de Cuyes, Guía Didáctica,* pp. 136-146. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro.

Hidalgo, V.; Moreno, A.; Cabrera, P. y Montes, T. 1995. *Crianza de Cuyes: Programa de Investigación en Carnes.* Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Saravia, D.; Ramírez, S. y Aliaga, R. 1994. *Granos germinados como fuente de vitamina C en las raciones de cuyes en recría.* En XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú.

Tamaki, R. 1972. *Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto del forraje verde en la alimentación de cobayos.* (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Villafranca, M. A. 2003. *Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento y engorde.* (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.