

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ASCORBICO, EN LA ETAPA DE ACABADO EN CUYES (*Cavia porcellus* L.) CON EXCLUSIÓN DE FORRAJE

Evaluation of different levels of ascorbic acid in the finishing stage in guinea pigs (*Cavia porcellus* L.) with the exclusion of forage

Yheymi C. Quisbert R.¹, Eddy D. Gutiérrez G.², Max Espinoza P.³

RESUMEN

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, posee un ciclo de reproducción corto, fácil manejo, y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del ácido ascórbico en cuyes con exclusión de forraje sobre los parámetros productivos en etapa de acabado. Se emplearon 32 cuyes mejorados, 16 cuyes machos y 16 cuyes hembras (31 ± 4 días de edad), fueron distribuidos al azar en 4 tratamientos con 4 repeticiones: T1: Alimento en base a balanceado + agua, T2: 300 mg de Vitamina C / 100 g de concentrado + agua, T3: 400 mg de Vitamina C / 100 g de concentrado + agua y T4: 600 mg de Vitamina C / 100 g de concentrado + agua. Los factores de estudio fueron: Factor A, el efecto del sexo (machos y hembras) y Factor B, la aplicación de vitamina C en tres niveles. Se evaluaron: ganancia de peso vivo, ganancia media diaria, alimento consumido, conversión alimenticia y beneficio/costo. Los datos se analizaron con la prueba de cuadrados medios por T-múltiple. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las siguientes variables: en ganancia de peso vivo, para el factor sexo con un incremento de peso en machos de 354.88 g y hembras de 288.44 g; ganancia media diaria para el factor sexo, con valores en machos de 6.26 g por día en relación a las hembras que obtuvieron 5.10 g por día, en cuanto a niveles de vitamina C se observaron que los tratamientos T2, T3 y T4 (tratamientos con vitamina C) obtuvieron mayores ganancias medias de 6.15, 5.99 y 5.98 g por día; en relación al T1 con 4.60 g por día; las mejores conversiones alimenticias se presentaron en los tratamientos T4 y T3 ambos con 7.62 g g⁻¹, seguido del T2 con 7.74 g g⁻¹ respecto al T1 con 9.45 g g⁻¹; en el alimento consumido no se ha detectado diferencias estadísticas entre niveles de vitamina C ($p > 0.05$). El T2 generó mayor utilidad en relación al beneficio/costo con un valor de 0.14 y 0.13 USD en machos y hembras, dando mayor retorno marginal donde por cada dólar invertido se obtiene 0.14 USD de ganancia neta. Se concluye que el T2 en machos y en hembras, demostró más eficiencia en la transformación de alimento con la adición de la vitamina C (ácido ascórbico).

Palabras clave: cuyes, exclusión forraje, vitamina C, parámetros.

ABSTRACT

The guinea pig is a mammal native to Peru, Bolivia, Ecuador and Colombia; it has a short reproductive cycle, easy management, and without a demanding diet; it can be the most economical species for the production of meat of high nutritional value. The objective of this study was to determine the effect of ascorbic acid in guinea pigs with forage exclusion on productive parameters in the finishing stage. Thirty-two improved guinea pigs, 16 males and 16 females (31 ± 4 days old), were randomly distributed in four treatments with four replicates: T1: Balanced based feed + water, T2: 300 mg of Vitamin C / 100 g of concentrate + water, T3: 400 mg of Vitamin C / 100 g of concentrate + water and T4: 600mg of Vitamin C / 100 g of concentrate + water. The study factors were: Factor A, the effect of sex (males and females) and Factor B, the application of vitamin C at three levels. The following were evaluated: live weight gain, average daily gain, feed consumed, feed conversion and profit/cost. Data were analyzed with the mean squares test by multiple T-test. Significant differences ($p < 0.05$) were obtained in the following variables: live weight gain, for the sex factor with a weight increase in males of 354.88 g and females of 288.44 g; mean daily gain, for the sex factor, with values in males of 6.26 g per day in relation to females that obtained 5.10 g per day, in terms of vitamin C levels it was observed that the treatments T2, T3 and T4 (treatments with vitamin C) obtained higher mean gains of 6.15, 5.99 and 5.98 g per day; in relation to T1 with 4.60 g per day; the best feed conversions were presented in treatments T4 and T3 both with 7.62 g g⁻¹, followed by T2 with 7.74 g g⁻¹ with respect to T1 with 9.45 g g⁻¹; in the feed consumed, no statistical differences were detected between vitamin C levels ($p > 0.05$). T2 generated greater utility in relation to the benefit/cost with a value of 0.14 and 0.13 USD in males and females, giving greater marginal return where for each dollar invested, 0.14 USD of net profit is obtained. It is concluded that T2 in both males and females, showed more efficiency in the transformation of feed with the addition of vitamin C (ascorbic acid).

Keywords: guinea pigs, forage exclusion, vitamin C, parameters.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4916-4404>. crisqr84@gmail.com

² Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9861-4200>. eddyguti12@gmail.com

³ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6680-6902>. espinozapm17@hotmail.es

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus L.*) es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Este animal posee un ciclo de reproducción corto, fácil manejo, y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo (Chauca, 1997).

En el altiplano, la producción de forraje verde entre diciembre a abril es considerable; sin embargo, durante el periodo comprendido entre mayo a noviembre, el clima se torna seco y con ausencia de precipitaciones; condición que provoca una reducción en la producción de forrajes.

En la crianza del cuy, no todas las regiones cuentan con riego para la producción de forrajes frescos, por lo que, los productores se ven forzados a recurrir en estos periodos al uso de residuos de cosecha, así como de la utilización forrajes henificados, ocasionando niveles no satisfactorios en sus parámetros productivos zootécnicos.

El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C o ácido ascórbico (FAO, 2001). En este sentido, el cuy es incapaz de sintetizar el ácido ascórbico por tanto es un nutriente esencial en su dieta; esto se debe a la carencia de la enzima l-gulonolactona oxidasa en la cadena biosintética que conduce a la formación de ácido ascórbico a partir de la glucosa (Chauca, 2006).

Asimismo, la investigación en el campo agropecuario ha dado nuevas opciones de producción; para lograr esto se ha dado paso a la realización de varias propuestas técnicas en las que resalta la utilización de suplementos nutricionales de vitamina C de origen sintético como fuente alternativa.

El estudio efectuado por Benito (2008), evaluando diferentes niveles de vitamina C (50, 57.2, 90 y 110 mg vitamina C por 100 g de alimento) en dietas de crecimiento y engorde para cuyes utilizando el rastrojo de brócoli como forraje en el grupo testigo, obtuvo una tendencia a mejor incremento de peso con dosis de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento). Asimismo, las conversiones alimenticias obtenidas con las dietas con exclusión de forraje son más eficientes que la obtenida en la dieta control (con forraje).

Por su parte Mora y Arrellana (1998), encontraron respuesta favorable en ganancia de peso y conversión alimenticia al suplementar con 50 y 100 mg de vitamina C a dietas exclusivas de ryegrass (*Lolium hybridum*).

De acuerdo a Amaro (1997), la adición de 30 mg de vitamina C a dietas con exclusión de forraje verde permite una respuesta en el crecimiento de cuyes similar a la obtenida con dietas de forraje más concentrado. No obstante niveles de vitamina C menores a 30 mg afectan el crecimiento.

En relación a lo mencionado y ante escasez de forraje verde en época de estiaje, surge la iniciativa de proponer la presente investigación con el objetivo de determinar el efecto diferentes niveles de vitamina C, en la etapa de acabado en cuyes, y considerar su utilización en la caviacultura, con el fin de lograr promover su aprovechamiento en dietas balanceadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

La investigación se realizó en el Centro Experimental Cota Cota, perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en el departamento de La Paz, provincia Murillo, Bolivia. Geográficamente se encuentra ubicada a 16° 32' 04" latitud Sud y longitud 38° 03' 44" Oeste, una altitud de 3 445 m s.n.m., dista a 15 km de la ciudad de La Paz.

Metodología

Se utilizaron 32 cuyes de genotipo y fenotipo mejorado (16 machos y 16 hembras), provenientes de la Estación Experimental Kallutaca dependiente de la Universidad Pública de El Alto. Los cuales iniciaron tratamiento con pesos promedios de 446, 455 g en hembras y machos (31 ± 4 días de edad), la distribución de dichos animales fue al azar; en 32 unidades experimentales cada unidad experimental conformada por un animal, obteniendo cuatro tratamientos y cuatro repeticiones para ambos sexos.

Se utilizó un galpón para la crianza de cuyes de una superficie de 20 m², de 5 x 4 m de ancho y largo, posteriormente se adquirió cuatro jaulas metálicas cada uno de 1.75 m de alto, provista con tres pisos o sub niveles de 1.20 x 0.60 m de largo y ancho; posteriormente en el tercer piso de cada jaula se sub

dividieron en 8 unidades de 0.30 x 0.30 m, donde se instaló un animal por sub jaula.

Se elaboró el alimento balanceado en base a torta de soya, frangollo de maíz, sorgo molido y afrecho de trigo, de acuerdo al requerimiento nutricional para la etapa de acabado, formulado con 18 % de proteína cruda y 3.0 Mcal kg⁻¹ de energía metabolizable. En cada unidad experimental se colocó un comedero metálico de acero inoxidable de 100 g de capacidad para el alimento balanceado y un pocillo individual de plástico para la dotación del agua.

De acuerdo a la FAO (2001), el consumo promedio de alimento balanceado en cuyes oscila entre 40 a 60 g por animal por día. Tomando un intermedio, en que el consumo de alimento balanceado sea de 50 g por animal por día y según el National Research Council (1995), quien recomienda 200 mg de vitamina C por kg de alimento, se determinó los niveles de ácido ascórbico (Tabla 1).

Tabla 1. Determinación de los niveles de ácido ascórbico.

Consumo de vitamina C por cuy por día	Vitamina C (mg) por kg de alimento
10 mg	200
15 mg*	300
20 mg*	400
30 mg*	600
40 mg	800

*Niveles elegidos en base a una dieta de 50 g/cuy/día de alimento balanceado.

Los factores en estudio fueron: Factor A, al efecto del sexo (machos y hembras), y el Factor B, niveles de vitamina C, que conjuntamente con el testigo forman parte de los tratamientos (Ochoa, 2018).

Factor A: a1 = macho, a2 = hembra

Factor B: T1 = testigo (alimento en base a balanceado) + agua, T2 = 300 mg (ácido ascórbico por kg de alimento) + agua, T3 = 400 mg (ácido ascórbico por kg de alimento) + agua, T4 = 600 mg (ácido ascórbico por kg de alimento) + agua.

Se realizó el pesaje individual de todos los animales al inicio y en el transcurso del ensayo (intervalo de siete días), utilizando una balanza digital. El suministro del balanceado más vitamina C, se realizó dos veces por día (mañana y tarde), ofertándoles 65 g de alimento por turno. En caso del testigo solo se le ofreció alimento concentrado dos veces al día, ofertándoles 65 g de alimento por turno, la oferta de

agua a los tratamientos fue ad libitum y se incrementó según el desarrollo del animal. La cantidad de alimento consumido se obtuvo diariamente de forma individual, mediante la diferencia entre el alimento administrado y el consumido, luego se anotaron en registros para los cálculos semanales. El pesaje del balanceado no consumido se realizó por las mañanas, previo a la puesta del alimento.

Se monitoreo el estado sanitario con fármacos como la Ivermectina para el control de ácaros, piojos y pulgas, asimismo, se realizó desinfección periódica cada siete días de todo el galpón con detergente e hipoclorito de sodio, este último a una concentración de 1 %.

Alimentación: Se utilizó alimento balanceado elaborado; con torta de soya, frangollo de maíz, sorgo, afrecho de trigo, sal mineral y ácido ascórbico según tratamiento. La dieta fue ofrecida diariamente (mañana y tarde). Se registró diariamente la cantidad suministrada, consumida y el residuo de alimento.

Las variables de respuesta fueron: ganancia de peso vivo, ganancia media diaria, alimento consumido, conversión alimenticia y relación beneficio/costo.

Análisis estadístico: ANVA bi-factorial (Ochoa, 2018) para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos, y la prueba de t de student para comparar las medias de los tratamientos de los parámetros evaluados. Se trabajó con un nivel de significancia de $p > 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de peso vivo

En el análisis de varianza, para ganancia de peso vivo hasta los 58 días de evaluación (93 días de edad), evidencia diferencias estadísticas significativas para el factor sexo ($P < 0.05$), y no así para los otros factores, niveles de ácido ascórbico y su interacción ($P > 0.05$). El coeficiente de variación obtenido fue de 22.77 % representando el grado de dispersión de las observaciones en torno a la media en términos porcentuales.

El efecto del sexo en el peso, a un nivel de significancia del 5.00 %, en la prueba de mínimos cuadrados por T-Student, estableció que los machos presentaron el mayor peso a los 93 días de edad con un promedio de 354.88 g, en relación a las hembras que obtuvieron un promedio de 288.44 g, concordante

con lo reportado por Aliaga et al. (2009), quienes mencionan que estas diferencias de peso a favor de cuyes machos, se debe a que tienen mayor proceso digestivo respecto a las hembras.

Ganancia media diaria

El análisis de varianza de ganancia media diaria (GMD), indica que existen diferencias significativas a una probabilidad de ($P < 0.05$) en los factores: sexo y niveles de vitamina C, observando también que para la interacción no se evidencia diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 18.43 % que indica el grado de dispersión de los datos respecto a la media es aceptable.

En la prueba de medias, se detectó diferencias significativas ($P < 0.05$), entre machos y hembras, para la variable ganancia media, de tal manera que los machos obtuvieron un valor de 6.26 g por día, con una diferencia de 1.16 g por día en relación a las hembras cuyo promedio fue de 5.10 g por día de ganancia media diaria, esta diferencia entre ambos sexos se atribuye a la condición genética, considerando al macho como el mayor formador de masa muscular por el aumento de la corpulencia en comparación con las hembras.

La ganancia media diaria obtenida en el presente estudio es inferior a los reportados por Núñez (2007), quien obtuvo una velocidad de crecimiento que confirma las diferencias estadísticas entre sexo, y encontró un incremento diario de 7.99 g en machos y en hembras 6.82 g por día, atribuyendo a la fisiología que presenta cada sexo, indicando que los machos tienen un organismo con mayor volumen muscular, por lo que sus requerimientos nutricionales son mayores. Esta diferencia de resultados, se puede atribuir al tipo de alimentación, condiciones ambientales, al tipo de sistema de crianza, puesto que el presente estudio se realizó en jaulas.

Por otro lado, para el factor de niveles de vitamina C, la prueba de mínimos cuadrados por T-múltiples, muestra que los cuyes alimentados con 600, 400 y 300 mg de vitamina C (ácido ascórbico protegido) obtuvieron mayores ganancias medias diarias (6.15, 5.99 y 5.98 g por día) en relación al testigo (4.60 g por día).

Asimismo, al comparar las medias entre los tratamientos T2, T3 y T4, se observa que no existen diferencias significativas entre ellas, entonces si

empleamos la dosis de 300 mg de vitamina C por kg de alimento balanceado, obtendríamos las mismas ganancias medias diarias al aplicar dosis más altas.

Alimento consumido

En el análisis de varianza no se ha detectado diferencia estadística entre niveles de vitamina C ($P > 0.05$) sobre el consumo de alimento. Por tanto, la media general del consumo de alimento balanceado para machos y hembras oscila entre 45.68 y 40.81 gramos de consumo día. El coeficiente de variación fue de 17.39 % el cual considera que los datos son confiables.

Conversión alimenticia

De acuerdo a los resultados, del análisis de varianza, para la conversión alimenticia a una probabilidad del 5.00 % en ella no se encontró diferencias estadísticamente significativas para los factores sexo e interacción, ya que la conversión alimenticia fue similar para ambos. Sin embargo, se encontró diferencias significativas a la inclusión de niveles de vitamina C ($P < 0.05$). Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación de 17.04 % para conversión alimenticia, el cual establece el grado de dispersión de las observaciones respecto de la media son aceptables.

En este sentido, se observó valores para el factor sexo de: 7.73 g g⁻¹ en machos y 8.49 g g⁻¹ en hembras, tal como se mencionó no muestra diferencia significativa ($P > 0.05$) en la conversión alimenticia y se puede observar que los valores son cercanos. Al comparar estos resultados con otros autores, encontraron valores mayores y con diferencia significativa, como los reportados por Mamani (2013), quien encontró valores significativos entre sexos indicando estadísticamente diferencias entre machos y hembras debido a que los cuyes machos lograron 5.85 g g⁻¹, siendo más eficiente en la digestión para conversión alimenticia en relación a las hembras que lograron 5.09 g g⁻¹ valores superiores al presente estudio, esto debido a que dicho autor en su investigación evaluó el efecto de la adición de harina de haba a diferentes niveles.

Por su parte Mendoza (2002), halló diferencias significativas en conversión alimenticia, usando niveles de harina de sangre y sub productos de molienda de trigo, obteniendo 6.84 g g⁻¹ para machos y 7.42 g g⁻¹ para hembras, asumiendo que los machos tienen mayor conversión alimenticia que las hembras ya que

tienen menor capacidad de transformar el alimento consumido en carne y que necesitan mayor cantidad de alimento para transformar un gramo de peso vivo.

Por otra parte, en los niveles de vitamina C los tratamientos T2, T3 y T4 con 300, 400 y 600 mg de vitamina C por cada kilogramo de alimento balanceado, lograron diferencias significativas ($P < 0.05$) en relación al T1 o testigo, esto debido al suministro los distintos niveles de vitamina C, concordando con Rosemberg y Flores (1979), quienes indican que la falta de vitamina C produce serios problemas en el desarrollo del cuy, ya que estos no sintetizan dicha vitamina.

Así mismo, se aprecia que las mejores conversiones alimenticias se presentaron con los tratamientos T4 y T3, ambos con un valor de 7.62 g g^{-1} , seguido del T2 con 7.74 g g^{-1} , en tanto que la conversión alimenticia más baja se identificó en el T1 (testigo) con un valor de 9.45 g g^{-1} .

De acuerdo con Alcázar (2002), los animales en crecimiento generalmente expresan conversiones alimenticias (CA) como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período de prueba. Es así que los animales con una CA menor son más rentables, ya que consumen alimentos por unidad de peso ganado. Por otra parte, Sánchez et al. (2013) en su estudio 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, determinó una conversión alimenticia de 8.7 a 9.4 g g^{-1} , mismos que son inferiores al presente estudio.

También Chango (2001), al evaluar el efecto de diferentes niveles de codornaza en el concentrado en la etapa de engorde en cuyes, determinó una conversión alimenticia de 7.41 y 8.51 g g^{-1} , mismos resultados son similares al presente estudio. Los datos de conversión alimenticia final obtenidos en esta investigación se encuentran un punto más a este rango y se establece que hubo una buena eficiencia en la asimilación del alimento en el presente trabajo de investigación.

Beneficio/costo

Los tratamientos con mejor beneficio/costo fueron los de machos T2, con un valor de beneficio costo en 0.14 USD (1 USD = 7.97 bolivianos), seguido por el T3 T4, con valores de beneficio costo de 0.13 USD.

Para las hembras el beneficio costo del T2, T3 y T4 fue de 0.13 USD, si se analiza el caso de T1, se observa que su valor B/C es de 0.12 y 0.10 USD para machos y hembras, debido a que sus rendimientos en relación a las variables en estudio fueron bajas en relación a los tratamientos donde se aplicaron vitamina C.

Se observa que el tratamiento T2 genera mayores utilidades en relación al beneficio/costo, con un valor de USD 0.14 y 0.13 en machos y hembras respectivamente, en el caso de los machos son mayores formadores de masa muscular, y hace que su precio en el mercado se incremente, otorgando mayor retorno y/o utilidad, que demuestra: que por cada dólar americano invertido se obtiene 0.14 y 1.13 USD de ganancia neta.

CONCLUSIONES

En ganancia de peso vivo se estableció que los machos presentaron el mayor peso a los 93 días de edad (58 días de ensayo) con un promedio de 354.88 g, mientras que las hembras tuvieron un promedio de 288.44 g. En relación a la ganancia media diaria, y la adición de la vitamina C, se detectó que los machos obtuvieron un valor de 6.26 g por día, en relación a las hembras cuyo promedio fue de 5.10 g por día, en cuanto a los niveles de vitamina C los tratamientos T4, T3 y T2 con 600, 400 y 300 mg de ácido ascórbico, obtuvieron mayores ganancias medias diarias (6.15, 5.99 y 5.98 g por día) en relación al T1, testigo (4.60 g por día).

La conversión alimenticia evidenció que los tratamientos T2, T3 y T4 con 300, 400 y 600 mg de vitamina C por cada kilogramo de alimento balanceado, presentan diferencias significativas en relación al T1 o testigo, donde las mejores conversiones alimenticias se dieron en los tratamientos T4 y T3, con un valor de 7.62 g g^{-1} , seguido del T2 con un valor de 7.74 g g^{-1} , en tanto que la conversión alimenticia más baja se identificó al T1 (testigo) con un valor de 9.45 g g^{-1} .

Para la evaluación económica se observó que el T2 generó mayores utilidades (beneficio/costo) con valores de 0.14 y 0.13 USD en machos y hembras, los tratamientos T3 y T4 para ambos sexos se comportaron de manera similar; se observó valores menores en el tratamiento T1 con una relación beneficio/costo de 0.12 y 0.10 USD.

En el presente estudio se evidencio que los cuyes machos tienen mejores resultados en los índices zootécnicos y retorno económico que las hembras. Estos resultados obtenidos durante la investigación (58 días), establecen que la adición del ácido ascórbico a un nivel de 300 mg, es óptimo para obtener mayores rendimientos de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcázar, JF. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones. Primera Edición. Impresión Génesis. Producciones Graficas.pp.13-16.
- Amaro, F. 1997. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Tesis de Ing. Zootecnista. Huancayo: Univ. Nacional del Centro del Perú. 68 p.
- Aliaga, L; Moncayo, R; Rico, E; Caycedo, A. 2009. Producción de cuyes. Fondo Editorial UCSS. 1º Edición Perú. pp. 808.
- Benito, D. 2008. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus L.*) Tesis Magister Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 110 pp.
- Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO producción y sanidad animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma-Italia 77 p. Consultado 14/11/2018. Disponible en: <https://www.fao.org/3/w6562s/w6562s00.htm>
- Chauca, L., 2006. Informe técnico. Cuyes de la línea Inka. Dirección General de Investigación Cajamarca, Perú.
- Chango, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp3 0-41.
- FAO. 2001. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Consultado el 14 de febrero del 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/V5290s45.htm>
- Mora, C; Arellana, A. 1998. Niveles de vitamina C en cuyes en crecimiento. En: Reunión APPA. Piura: Association Peruana de Producción Animal.
- Mamani, L. 2013. Evaluación del Efecto de la adición de Harina de Haba en el comportamiento productivo de cuyes mejorados (*Cavia apereá porcellus*) en la E.S.F.M.“Warisata”. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- Mendoza, T. 2002. Niveles de Harina de Sangre y uso de subproductos de molienda de Trigo en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- Núñez del Prado, A. 2007. Evaluación de la Harina de Hualusa (*Xanthosoma sagittolium sp.*) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia apereá porcellus*). Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia.
- National Research Council (NRC). 1995. Requerimientos nutritivos del cuy. 4ta ed. Washington D.C.: National Academy Press. NRC. 192 pp.
- Ochoa, R. 2018 Diseños experimentales para plantas y animales. Ed. Proceso. La Paz Bolivia Ver. 125.
- Rosemberg, Y.; Flores 1979. Crianza y manejo del cuy. Lima, PE. Universidad Nacional Agraria. p .6-7
- Sánchez, V; Jimenez, R; Huaman, H; Bustamante, J; Huaman, A. 2013. 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. 24(3): 283-292.

Artículo recibido en: 01 de agosto de 2022

Aceptado en: 25 de noviembre de 2022