

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

PRODUCTIVE AND ECONOMIC RESPONSE OF GUINEA PIGS TO THE USE OF FOUR TYPES OF DRINKERS AND THE ADDITION OF VITAMIN C DURING THE DRY SEASON IN THE MANTARO VALLEY

Raúl Sánchez V.^{1,2}, Ronald Jiménez A.^{1,3}, Héctor Huamán U.⁴, José Bustamante L.⁵, Amparo Huamán C.¹

RESUMEN

Se evaluó el efecto de cuatro tipos de bebederos y la adición de vitamina C en la ración sobre el comportamiento productivo y económico en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la época seca en el valle del Mantaro, Junín. Se trabajó con 400 cuyes machos, destetados, de 14 ± 3 días de edad, de la granja experimental del Centro de Investigación IVITA. Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2×4 (con y sin adición de vitamina C y cuatro tipos de bebederos), con cinco unidades experimentales por tratamiento y cada unidad experimental con 10 cuyes en una poza de cría. Los bebederos eran de tipo pocillo (POC), pocillo con recarga continua (REC), botella con pajilla de succión (SUC) y de niple (NIP). La cantidad de vitamina C fue de 12 mg/cuy/día. Los bebederos REC y NIP permitieron un mayor consumo de agua respecto a POC y SUC ($p < 0.05$); pero se obtuvo un menor desperdicio de agua con REC. La misma tendencia se observó en los resultados de consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia (ICA) y relación beneficio/costo. La adición de vitamina C solo permitió mejorar el consumo ($p < 0.05$). Se concluye que los bebederos tipo NIP o REC son los más indicados para la crianza de cuyes durante la época seca en términos productivos y el tipo NIP para una mejor respuesta económica.

Palabras clave: cobayos, agua, eficiencia, vitamina C, bebedero

¹ Estación Experimental del Centro de Investigaciones IVITA-El Mantaro, Huancayo

² E-mail: ragu130@hotmail.com

³ E-mail: ronald_1805@yahoo.es

⁴ Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal, ⁵ Laboratorio de Producción Avícola y Especies Menores, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

Recibido: 12 de enero de 2012

Aceptado para publicación: 20 de febrero de 2013

ABSTRACT

The study evaluated the effect of four types of drinkers and the addition of Vitamin C in the supplement on the productive performance and economic benefit of guinea pig (*Cavia porcellus*) reared during the dry season in the Mantaro valley, Junin, Peru. Four hundred weaned males, 14 ± 3 days of age from the experimental farm of the IVITA Research Centre were used in a completely randomized design with 2×4 arrangement factorial (with and without addition of vitamin C and four types of drinkers) using five experimental units for treatment and every experimental unit formed by 10 animals. The drinkers were the type of a bowl (POC), continuous recharge (REC), suction (SUC) and nipple (NIP). The quantity of vitamin C supplied was 12 mg/animal/day. REC and NIP drinkers allowed a major consumption of water than POC and SUC ($p < 0.05$), but REC had a greater waste of water. A similar trend was observed for feed intake, body weight gain, feed conversion index, and in the benefit/cost ratio. The addition of vitamin C only improved the intake ($p < 0.05$). The study concluded that the NIP and REC drinkers are the most suitable for rearing guinea pigs during the dry season in relation to productive performance and NIP for economic benefit.

Key words: guinea pigs, water, efficiency, vitamin C, drinker

INTRODUCCIÓN

Los establecimientos ganaderos del valle del Mantaro se encuentran en franco desarrollo ante la mayor demanda de productos pecuarios, especialmente el referido a la carne de cuy. Asimismo, el cuy contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Chauca, 1999).

La estacionalidad climática a través del año en los valles interandinos ocasiona fluctuaciones en la disponibilidad de los recursos forrajeros verdes, especialmente durante la estación de seca donde ocurren periodos de baja disponibilidad. Al respecto, Bojórquez (1998) determinó que durante la estación seca en el valle del Mantaro se produce aproximadamente la mitad de lo producido en la estación lluviosa. Los productores se ven forzados a recurrir en estos periodos al uso de residuos y subproductos de cosecha, así como de forrajes henificados para alimentar a los cuyes. Estos alimentos con bajo contenido de agua conlleva a la necesidad del suministrar agua de bebida e incluso fuentes de vitamina C (Bojórquez, 1999).

El forraje verde contiene entre 75 a 80% de humedad; sin embargo, durante la estación seca, periodo comprendido entre mayo a octubre, el clima se torna seco y con ausencia de precipitaciones; condiciones que provocan una reducción en el contenido de humedad en el forraje llegando a niveles de 50 a 60% en la cosecha y transporte a los galpones de crianza, situación que incrementa la necesidad de suministrar agua de bebida a los cuyes durante ese periodo (R. Jiménez, Huancayo, comunicación personal). Por otro lado, los cuyes que reciben una alimentación mixta, de forraje y concentrado, requieren consumir agua equivalente al 10% de su peso vivo, pero ante una reducción en la cantidad de forraje verde o incremento de temperatura superior a 20 °C, el consumo puede llegar hasta el 20% del peso vivo (Aliaga *et al.*, 2009)

Los criaderos de cuyes de la Sierra peruana se enfrentan a problemas de contaminación del agua dentro de las pozas de crianza, debido a las inadecuadas prácticas de suministro, principalmente por el tipo de depósitos para el agua o el diseño de los bebederos. Uno de los principales problemas infec-

ciosos en cuyes es la salmonelosis, cuya principal forma de contagio ocurre al ingerir alimento contaminado con heces (Ganaway, 1976), lo cual se facilita con el uso de bebederos artesanales. Los productores utilizan una amplia variedad de bebederos sin seguir criterios técnicos. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar la eficiencia del consumo de agua de cuatro tipos de bebederos o depósitos de agua en términos de ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia. Asimismo, evaluar el beneficio de adicionar una fuente de vitamina C en el suplemento sobre la ganancia de peso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Generalidades

El estudio se llevó a cabo entre julio a octubre del 2006 en la Estación Experimental El Mantaro del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), ubicada en el km 34, margen izquierda de la Carretera Central, distrito de El Mantaro, departamento de Junín.

Se emplearon 400 cuyes machos, mejorados en ganancia de peso, de pelaje corto y lacio, y destetados con 14 ± 3 días de edad. Los animales fueron alimentados en base a forraje asociado con una proporción de 50% trébol rojo (*Trifolium pratense*) y 50% rye grass italiano (*Lolium multiflorum*). Esta misma asociación se empleó, además, en forma henificada. La ración estuvo suplementada con harina de cebada (*Hordeum vulgare*) a razón de 10 g/cuy/día.

El suministro del forraje verde y henificado se hizo por separado y en el piso, sobre mantas cuadradas de polietileno de 0.5 m de lado, para tener la opción de coleccionar el forraje rechazado mediante la separación manual de las heces. No obstante, solo se pudo coleccionar material rechazado en el heno porque el consumo de forraje verde fue total, dada la res-

tricción del mismo. En el caso del suplemento el consumo también fue total.

El aporte nutricional en base seca del forraje verde asociado fue de 17.4% de proteína cruda (PC) y 48.2% de extracto no nitrogenado (ENN), del forraje henificado fue de 12.1% de PC y 50.4% de ENN, y de la harina de cebada fue de 2.7% de PC y 79% de ENN. El porcentaje de humedad promedio fue de 79.5, 16 y 4% para forraje verde, forraje henificado y harina de cebada, respectivamente. La vitamina C sintética utilizada fue del producto comercial Ascorbil.

Los animales estuvieron en 40 pozas, construidas con madera de eucalipto y malla metálica de tejido cuadrangular de $\frac{3}{4}$ de pulgada. El área de cada poza fue de 2.4 m², compatible con el espacio vital recomendado para la zona de estudio (Cáceres *et al.*, 2004). Las pozas estuvieron localizadas al interior de un galpón. La temperatura interna del galpón varió de 3 a 24 °C, no considerándose excesiva para estimular el consumo de agua (Manteca, 2009).

Tratamientos

Los tratamientos consistieron en cuatro tipos de bebederos: pocillo en piso (POC), pocillo de recarga continua (REC), tipo botella con pajilla de succión (SUC), y del tipo niple (NIP). El diseño y fotos de los bebederos en uso se muestran en la Fig. 1. Además, por cada tipo de bebedero se consideró los tratamientos con y sin adición de vitamina C en el suplemento. Los animales fueron distribuidos en forma aleatoria en los ocho tratamientos.

Los bebederos POC y REC fueron elaborados a base de arcilla. En el caso del REC se tomó como modelo el bebedero comercial para mascotas adicionando una botella de plástico de 2.5 L de capacidad, en posición invertida que funcionó como abastecedor de agua. SUC fue elaborado con una botella de vidrio de 2 L, una pajilla curva de vidrio y corcho, y en el NIP se utilizó el niple iordano

para conejo, dispositivo colocado en tuberías de agua de $\frac{3}{4}$ de pulgada en la superficie inferior y en posición vertical, que cuenta con un embolo metálico sobresaliente que al leve contacto descarga agua y cuando cesa el contacto se cierra automáticamente.

Protocolo Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 (4 bebederos y 2 niveles de vitamina C), con cinco repeticiones por tratamiento. Cada repetición correspondió a una unidad experimental, constituido por 10 cuyes alojados en una poza.

Las pozas fueron previamente limpiadas y desinfectadas. Los animales se colocaron en las pozas una semana antes del inicio del experimento, donde recibieron una ración de 200 g de heno con 700 g de forraje verde durante los tres primeros días, y 400 g de heno con 600 g de forraje verde hasta el día 7. Asimismo, los animales se acostumbraron el uso de los bebederos durante esta fase.

El periodo experimental duró 60 días. El alimento ofrecido por poza experimental durante los primeros 30 días fue de 600 g de heno a las 08:00 horas y 600 g de forraje verde a las 16:00 horas. En los últimos 30 días, la cantidad ofrecida tanto de forraje verde como de heno fue de 700 g. Además, durante todo el transcurso del experimento se suplementó con subproducto de cebada molida al medio día a razón de 10 g/cuy/día. La vitamina C, a razón de 12 mg/cuy/día, se mezcló diariamente con el suplemento suministrado a los cuatro tratamientos correspondientes.

Las recargas de agua se realizaron cuando llegaban al 30% de su capacidad, siendo dos veces por día en POC, diario en SUC e interdiario en REC y NIP. La cantidad de agua desperdiciada se midió para POC y REC en las mañanas cada 24 y 48 horas, respectivamente, y para SUC y NIP de acuerdo al llenado de agua en los recipientes colectores de fugas ubicados al pie de cada bebedero. De acuerdo a lo observado, el cuy prefería

beber del niple y no del recipiente colector de fugas.

Para cuantificar el volumen de agua empleada en el bebedero NIP, se implementaron dos tanques plásticos de abastecimiento de 10 L de capacidad, los cuales se recargaban a una altura de 2 m con la red de tubería correspondiente.

Los animales se pesaron al inicio y final de la fase experimental empleando una balanza con capacidad de 10 kg y con una precisión de 50 g. En el proceso de cuantificación de la materia seca de alimentos se utilizó una balanza analítica de 200 g de capacidad y 1 mg de sensibilidad. Para la medición del agua se utilizó beakers de 500 ml con volumen graduado y probetas de 100 ml.

VARIABLES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se evaluó el consumo, desperdicio y eficiencia en el consumo de agua, consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia (ICA), costo de producción y la relación beneficio/costo.

Se define como agua desperdiciada a aquella que no llega a ser consumida por los cuyes, ya sea porque se encuentra contaminada con heces de la poza, como ocurrió en los tratamientos POC y REC; o porque es agua que ha fugado del bebedero por problemas técnicos en el orificio de salida de agua, dando lugar a una descarga descontrolada durante su uso, lo cual se observó en los tratamientos SUC y NIP. El agua desperdiciada en POC y REC se determinó midiendo la cantidad de agua sucia que quedaba en el recipiente de arcilla y en el caso de REC no incluyó al agua que todavía quedaba en la botella.

El consumo de agua fue estimado por diferencia entre agua ofrecida y agua desperdiciada. La eficiencia en consumo de agua fue definida como aquella relación porcentual del consumo de agua con respecto al agua ofrecida.

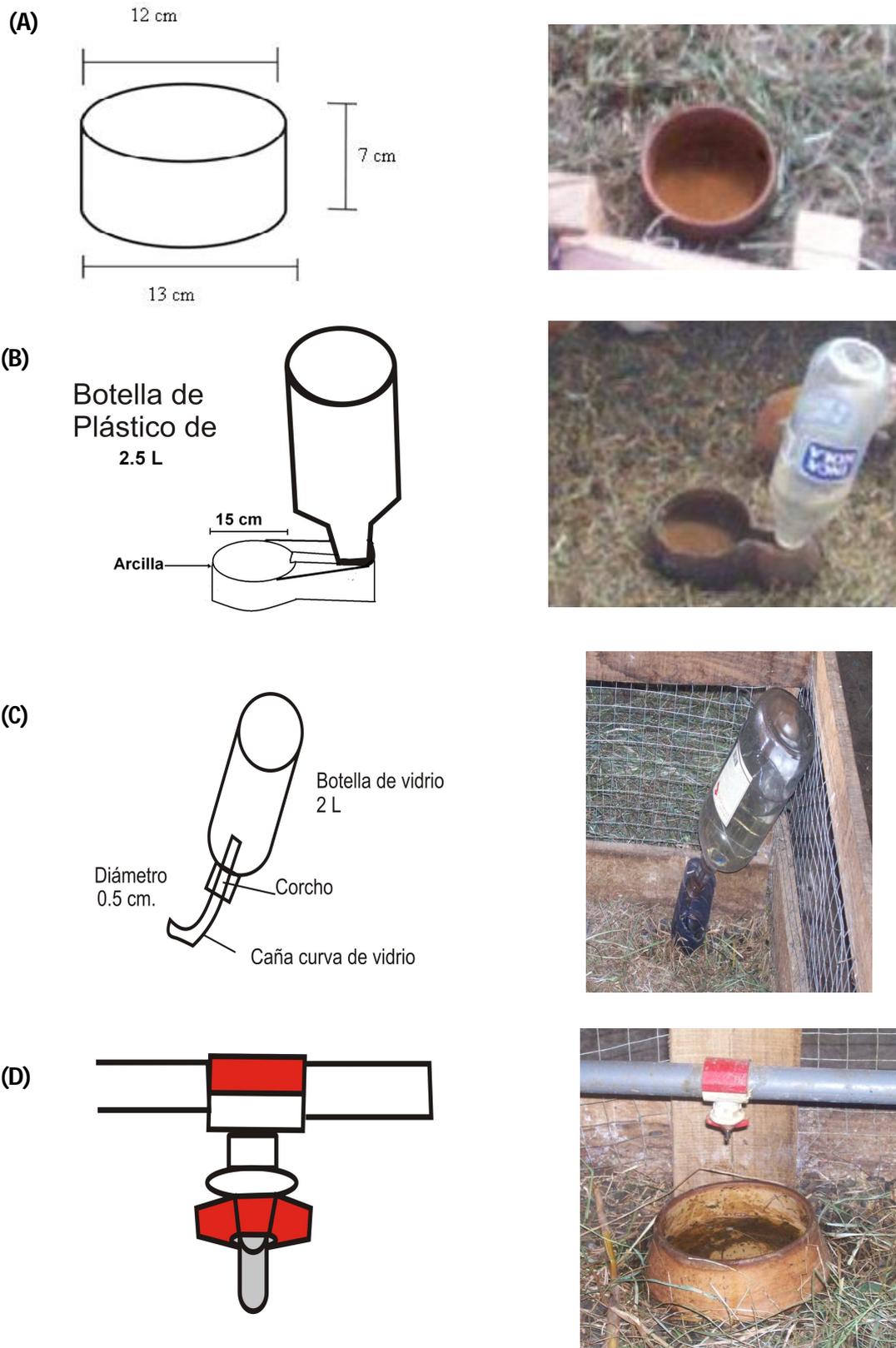


Figura 1. Diseño de los bebederos empleados en el estudio. (A) Bebedero tipo pocillo (POC), (B) Bebedero tipo pocillo de recarga continua (REC), (C) Bebedero tipo botella con pajilla de succión (SUC), (D) Bebedero tipo niple (NIP)

El consumo de alimento en materia seca fue el resultado de sumar el forraje verde, heno y suplemento ofrecido y descontar el heno rechazado. Este último fue colectado y pesado cada tres días. La determinación de materia seca en el forraje verde ofrecido se hizo en muestras de 50 g colectadas en forma diaria, en el forraje henificado se hizo en muestras semanales y en el forraje henificado rechazado en muestras colectadas del material que se acumulaba cada tres días.

La ganancia de peso fue estimada por diferencia entre el peso final e inicial y expresada en ganancia promedio individual diaria. El cálculo del ICA resultó del cociente entre el consumo total de alimento y la ganancia total de peso.

El costo de producción unitario, expresado en soles por cuy, se obtuvo tomando como modelo el módulo de crianza comercial demostrativa de la Unidad en Investigación en Cuyes de la Estación Experimental IVITA El Mantaro, donde se emplea un galpón de 600 m², 696 reproductoras, 3 ha de pastura, un personal técnico, un obrero, y en donde se ha adaptado el sistema de alimentación forraje verde y forraje henificado en la proporción 50:50 y suplementación con harina de cebada en aproximadamente 10% de la ración, el cual reporta una producción anual de 5568 cuyes para carne. El costo total base, que no es afectado por la inclusión del bebedero, asciende a S/. 21,953.40, de allí que el costo unitario base fue de S/. 3.94. El costo unitario restante fue estimado por tratamiento, considerando los costos influenciados por el uso del bebedero (costo del bebedero, recurso humano y agua).

La relación beneficio/costo se obtuvo dividiendo el precio de venta del cuy (S/.10.00 por kilo de peso vivo) entre el costo de producción unitario. El beneficio o precio de venta de cada tratamiento se estimó tomando en cuenta un peso de destete a 15 días de edad de 345 g y la ganancia de peso reportada en el estudio por un periodo de 75 días.

Las variables desperdicio de agua, consumo de agua, eficiencias en consumo de agua, consumo de materia seca, ganancia de peso e ICA fueron analizadas mediante ANOVA factorial, y en caso de diferencias estadísticas entre tratamientos se sometieron a la mínima diferencia significativa de Tukey. El análisis de los datos del ensayo se efectuó con el paquete estadístico de SAS (SAS Institute, 1990).

En forma complementaria se evaluaron variables adicionales que podrían afectar el funcionamiento del tipo de suministro de agua. Estas fueron:

- Número de animales por toma, definido como la cantidad de cuyes que pueden beber del bebedero en simultáneo.
- Ubicación, referido a la localización del bebedero en relación a la pared de la poza que da al pasadizo.
- Comodidad, dado por la facilidad para alcanzar el bebedero y beber el agua.
- Frecuencia de suministro, dado por el tiempo transcurrido entre recargas de bebedero.
- Tiempo de manejo por bebedero en situación de recarga, dado por el tiempo que dedica el personal en recargar el bebedero.
- Cantidad de descarga de agua del bebedero, referido a la cantidad de agua que emana por el punto de descarga del bebedero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todos los tratamientos hubo consumo de agua, el cual fue inducido por la alta proporción de heno en la ración (Bondi, 1988). El consumo diario de agua estuvo en el rango de 80 a 140 ml/kg de peso vivo señalados por Chauca (1995).

Las eficiencias en consumo de agua de los bebederos REC y POC fueron superiores a NIP y SUC ($p < 0.05$); sin embargo, REC favorece un mayor consumo de agua en com-

Cuadro 1. Parámetros de consumo de agua en cuyes con el uso de cuatro tipos de bebederos¹

Variables	Tratamientos ¹				CME ²
	REC	NIP	POC	SUC	
Agua ofrecida (ml/cuy/día)	116.4 ^b	147.7 ^a	110.2 ^c	108.4 ^d	0.79
Eficiencia en consumo (%)	90.6 ^a	81.1 ^c	91.2 ^a	77.3 ^b	0.50
Consumo de agua (ml/cuy/día)	105.5 ^a	105.5 ^a	100.5 ^b	83.8 ^c	1.32
Desperdicio de agua (ml/cuy/día)	10.9 ^c	42.2 ^a	9.75 ^d	24.6 ^b	

¹ POC: bebedero tipo pocillo; REC: bebedero tipo pocillo con recarga continua, SUC: bebedero tipo botella con pajilla de succión; NIP: bebedero tipo niple

² Cuadrado medio del error

^{a,b,c,d} Valores con superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

Cuadro 2. Variables relacionadas a la eficiencia de los bebederos de cuyes y que pueden afectar el consumo de agua¹

Factores	Tratamientos ¹			
	REC	NIP	POC	SUC
Número máximo de animales por toma	3	1	3	1
Ubicación	Centro	Anterior lateral	Centro	Anterior lateral
Comodidad	Muy buena	Buena	Muy buena	Regular
Frecuencia de suministro	Interdiario	Interdiario	Dos por día	Diario
Tiempo de manejo de recarga por bebedero (min)	10	5	20	25
Cantidad de descarga del bebedero	Alta	Alta	Nula	Baja

¹ POC: bebedero tipo pocillo; REC: bebedero tipo pocillo con recarga continua, SUC: bebedero tipo botella con pajilla de succión; NIP: bebedero tipo niple

paración a POC ($p < 0.05$) (Cuadro 1). Por otro lado, el consumo de agua de NIP fue comparable con REC, pero su eficiencia se vio mermada por el nivel de desperdicio; por lo que se puede inferir que la eficiencia en consumo de agua no necesariamente guarda relación directa con el consumo real de agua.

Algunos factores que podrían afectar el consumo o desperdicio de agua se muestran en el Cuadro 2. Se puede señalar que la comodidad de los bebederos REC y POC favorecen un menor desperdicio y consecuentemente una mayor eficiencia en consumo. No obstante, el consumo de agua está más influenciado por la cantidad de descarga del bebedero (Cuadro 2), que en REC permite mantener el recipiente lleno y en NIP un buen flujo de salida de agua, características muy apreciadas por los cerdos (Manteca, 2009), que también parece darse en los cuyes.

El bebedero SUC presentó el menor consumo de agua, debido principalmente a la incomodidad para beber y a la baja cantidad de descarga de agua. Esta circunstancia obligaba al cuy a permanecer más tiempo en el bebedero y generaba competencia con los otros animales por el único punto de bebida. Raymond (1976) califica este comportamiento como una tendencia del cuy de jugar con el tubo de succión. Así mismo, señala que los bebederos automáticos conectados a tuberías son los más apropiados por demostrar un uso satisfactorio.

Los resultados de consumo de materia seca mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre bebederos, siendo en orden decreciente para REC, NIP, POC y SUC (Cuadro 3) y guardaron correspondencia con los resultados de consumo de agua (Manteca, 2009), destacando los tratamientos REC y NIP.

Cuadro 3. Consumo, ganancia de peso e índice de conversión alimenticia (ICA) en cuyes, según tipo de bebedero¹

Variables	Tratamientos ¹				CME ²
	REC	NIP	POC	SUC	
Peso inicial (g/cuy)	372.6 ^a	366.1 ^a	369.3 ^a	372.7 ^a	76.1
Peso final (g/cuy)	836.7 ^a	819.1 ^a	788.4 ^b	738.4 ^c	480.1
Consumo de materia seca (g/cuy/día)	67.4 ^a	66.6 ^b	65.9 ^c	63.1 ^d	0.06
Ganancia de peso (g/cuy/día)	7.7 ^a	7.5 ^a	7.0 ^b	6.1 ^c	0.16
ICA	8.7 ^c	8.8 ^{bc}	9.4 ^b	10.4 ^a	0.31

¹ POC: bebedero tipo pocillo; REC: bebedero tipo pocillo, con recarga continua, SUC: bebedero tipo botella con pajilla de succión, NIP: bebedero tipo niple

² Cuadrado medio del error

^{a,b,c,d} Valores con superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

Cuadro 4. Parámetros económicos en crianza de cuyes, según el tipo de bebedero empleado para el suministro de agua

Variables	Tratamientos				CME ²
	REC	NIP	POC	SUC	
Costo de producción unitario base (S/. por cuy)	3.94	3.94	3.94	3.94	
Costo de producción unitario afectado por uso de bebedero (S/. por cuy)	1.21 ^d	1.26 ^c	1.76 ^a	1.61 ^b	
Costo de producción unitario (S/. por cuy)	5.14 ^d	5.20 ^c	5.70 ^a	5.50 ^b	0
Beneficio (S/. por cuy)	9.26 ^a	9.11 ^a	8.70 ^b	8.00 ^c	0.09
Relación beneficio/costo	1.52	1.51	1.28	1.19	

¹ POC: bebedero tipo pocillo, REC: bebedero tipo pocillo con recarga continua, SUC: bebedero tipo botella con pajilla de succión, NIP: bebedero tipo niple

² Cuadrado medio del error

^{a,b,c,d} Valores con superíndices diferentes dentro de filas indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

Los resultados de ganancia de peso reflejaron la respuesta en consumo de alimento, donde sobresalen los tratamientos REC y NIP.

Asimismo, es posible que el estrés ocasionado por el bebedero SUC, dado por la poca comodidad al beber, y que además generó un menor consumo de agua, haya afectado la ganancia de peso y del ICA a los cuyes de este grupo experimental (Cáceres *et al.*, 2004).

La suplementación con vitamina C sólo permitió un incremento ($p < 0.05$) en el consumo de alimento de 65.6 a 65.8 g/cuy/día, no habiendo beneficio alguno en ganancia de peso ni en conversión alimenticia. Tampoco se observó signos clínicos de deficiencia de vitamina C como pelo hirsuto, encías inflamadas y ulceradas, dientes flojos y articulaciones inflamadas (Tamaki, 1972). En este caso se puede afirmar que el suministro del forraje verde, en una cantidad de 60 a 70 g/cuy/día, aporta una cantidad suficiente de vitamina C.

Los resultados del costo de producción y relación beneficio/costo se presentan en el Cuadro 4. Cuando se emplean bebederos, los costos de producción están afectados por los costos de la mano de obra, bebederos y agua para bebida, principalmente. El menor costo de producción se dio en REC debido al empleo de un menor tiempo de la mano de obra para el manejo de los animales y una mayor ganancia de peso.

CONCLUSIONES

- Los bebederos tipo pocillo de recarga continua (REC) y de niple (NIP) fueron los más eficientes en términos de consumo de agua, consumo de alimento, ganancia de peso y beneficio económico.
- NIP tendría más beneficios que REC en crianzas comerciales por el manejo simple y la reducción de costos.

- El forraje verde asociado (rye grass italiano más trébol rojo) suministrado en una cantidad de 60 a 70 g/cuy/día cubre las necesidades de vitamina C de los cuyes en crecimiento durante la época seca en el valle del Mantaro.

LITERATURA CITADA

1. **Aliaga L, Moncayo R, Rico E, Caycedo A. 2009.** Producción de cuyes. Lima: Fondo Editorial Universidad Científica Sedes Sapientiae. 808 p.
2. **Bojórquez C. 1998.** Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la Sierra Central. *Rev Inv Pec* 9(1): 20-31.
3. **Bojórquez C. 1999.** Lima: Experiencia campesina y ciencia formal. [Internet], [8 febrero 2007]. Disponible en: <http://www.leisa-al.org.pe/antiores/1512/67.html>
4. **Bondi A. 1988.** Nutrición animal. 2ª ed. Zaragoza: Acribia. 546 p.
5. **Cáceres F, Jiménez R, Ara M, Huamán H, Huamán A. 2004.** Evaluación del espacio vital de cuyes criados en pozas. *Rev Inv Vet, Perú* 15(2): 100-112.
6. **Chauca L. 1995.** Sistemas de producción de cuyes. En: Serie Guía Didáctica: Crianza de cuyes. Lima: INIA. 95 p.
7. **Chauca L. 1999.** Roma: Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. [Internet], [25 enero 2007]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGInfo/resources/documents/WAR/war/V6200B/v6200b05.htm>
8. **Ganaway J. 1976.** Bacterial, micoplasma and rickettsial diseases. In: Wagner JE, Manning PJ (eds). *The biology of the guinea pig*. New York: Academic Press. p 121-135.
9. **Manteca X. 2009.** Etología veterinaria. Barcelona: Multimédis Ediciones Veterinarias. 308 p.
10. **Raymond DE. 1976.** Care and management. In: Wagner JE, Manning P (eds). *The biology of the guinea pig*. New York: Academic Press. p 5-12.
11. **SAS. 1990.** SAS/STAT. User's Guide, v 6. 4th. Vol 1. Cary, NC, USA: SAS Institute. 943 p.
12. **Tamaki H. 1972.** Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto de forraje verde en la alimentación de cuyes machos en el crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ Nacional Agraria La Molina. 116 p.