



ECUADOR – SEPTIEMBRE 2016 - ISSN: 1696-8352

LA RENTABILIDAD EN LA GESTIÓN PRODUCTIVA DE CUYES ALIMENTADOS CON ARBUSTIVAS FORRAJERAS TROPICALES QUEVEDO, ECUADOR

Oscar Fabián Moncayo Carreño¹
Jhon Alejandro Boza Valle²
Gary Alex Meza Bone³
Freddy Hernán Bustamante Vera⁴

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Oscar Fabián Moncayo Carreño, Jhon Alejandro Boza Valle, Gary Alex Meza Bone y Freddy Hernán Bustamante Vera (2016): "La rentabilidad en la gestión productiva de cuyes alimentados con arbustivas forrajeras tropicales Quevedo, Ecuador", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador, (septiembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2016/cuyes.html>

RESUMEN

Con el objetivo de generar rentabilidad en el proceso productivo de cuyes alimentados con forrajeras tropicales, se realizó el presente estudio en el que se plantearon los siguientes objetivos: **a)** Determinar la forrajera tropical que permita incrementar los parámetros productivos. **b)** Determinar la rentabilidad, el proceso de estudio constó de 48 cuyes machos con 30 días de edad cuyo peso promedio es de 363,54 g. Se aplicó un diseño completo al azar (**DCA**) con seis repeticiones, la unidad experimental estuvo conformada por dos animales, la investigación duró 56 días; además de la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). Los tratamientos fueron: **T1**= balanceado *ad libitum*; **T2**= balanceado 15 g + morera *ad libitum*; **T3**= balanceado 15 g +

¹ Ingeniero en Gestión Empresarial graduado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Ecuador, Master en Dirección de Empresas, grado obtenido en la Universidad Autónoma Regional de Los Andes (UNIANDES) Ecuador, Profesor de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UTEQ.- Ecuador

² Economista graduado en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil - Ecuador, Master en Dirección de Empresas, grado obtenido en la Universidad Autónoma Regional de Los Andes (UNIANDES) Ecuador, Master en Costos y Administración Financiera grado obtenido en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)- Ecuador; Doctor en Ciencias Económicas de la Universidad de La Habana -Cuba. Profesor Principal de la UTEQ.- Ecuador.

³ Ingeniero Agropecuario graduado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Master en Producción Animal, obtenido en la Universidad Tecnológica Equinoccial Ecuador, Profesor de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ.- Ecuador. Instituto Tecnológico Superior Ciudad de Valencia, Los Ríos (Ecuador)

⁴ Ingeniero en Administración Financiera graduado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Ecuador, Master en Administración de Empresas, grado obtenido en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo Ecuador, Profesor de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UTEQ.- Ecuador.

caraca *ad libitum* y **T4**= balanceado 15 g + botón de oro *ad libitum*. Las variables fueron: consumo de balanceado CB (g), consumo de forraje CF (g), consumo de alimento CA (g), ganancia de peso GP (g), índice de conversión alimenticia ICA y rendimiento a la canal RC (%). La rentabilidad se la determinó a través de la relación beneficio-costos. El mayor ($P < 0.01$). CF; GP; RC y la rentabilidad más eficiente la registraron los tratamientos T2 y T3 (37,83 y 36,85g MS animal⁻¹ d⁻¹). T1 y T2 (10,62 y 9,53 g animal⁻¹ d⁻¹) T2, T3 y T1 (71,93; 66,14 y 64,28%) y T2 (64,48%), respectivamente. El mayor ingresos de venta por carne producida y el mayor beneficio/costo lo registro el tratamiento T2 (\$5,93 cuy⁻¹ y 1,64 cuy⁻¹), representando el punto de equilibrio de \$3,44 animal⁻¹ lo cual demuestra que es una buena alternativa para la crianza de cuyes; analizados los costos y observando el punto de equilibrio existe una rentabilidad interesante, por tanto se recomienda este esquema productivo puesto que representa económicamente.

Palabras clave: Rentabilidad, comportamiento productivo, arbustivas forrajeras, cuyes.

PROFITABILITY IN THE PRODUCTIVE MANAGEMENT OF GUINEA PIGS FED FODDER SHRUBS TROPICAL QUEVEDO, ECUADOR

SUMMARY

In order to generate profitability in the production process of tropical forage fed guinea pigs, the present study in which the following objectives were realized: a) Determine the tropical forage so as to increase the production parameters. b) Determine the profitability, the process of study consisted of 48 male guinea pigs with 30 days old whose average weight is 363.54 g. a complete random design (DCA) with six replications was applied, the experimental unit consisted of two animals, the investigation lasted 56 days; in addition to the multiple range test of Tukey ($P \leq 0.05$). The treatments were: T1 = balanced *ad libitum*; T2 = 15 g + mulberry tree balanced *ad libitum*; T3 = 15 g + caraca balanced *ad libitum* and T4 = 15 g + balanced buttercup *ad libitum*. The variables were: consumption of balanced CB (g), forage intake CF (g), feed intake CA (g), weight gain GP (g), feed conversion ratio ICA and performance to the RC channel (%). Performance is the determined by the cost-benefit ratio. The higher ($P < 0.01$). CF; GP; RC and the more efficient the recorded profitability T2 and T3 treatments (MS 36,85g 37.83 and animal⁻¹ d⁻¹). T1 and T2 (10.62 and 9.53 g animal⁻¹ d⁻¹) T2, T3 and T1 (71.93, 66.14 and 64.28%) and T2 (64.48%), respectively. The biggest sales revenue for meat produced and the greatest benefit / cost record what treatment T2 (\$ 5.93 cuy⁻¹ and 1,64-1 cuy⁻¹), representing the breakeven point of \$ 3.44 animal⁻¹ which shows which is a good alternative for raising guinea pigs; analyzed the costs and breakeven noting there is an interesting profitability, so this production scheme is recommended since it represents economically.

Keywords: profitability, production, shrubby forage, Guinea pigs behavior.

1. Introducción

El cuy es un pequeño roedor originario de los Andes, utilizado como alimento en una extensa región comprendida por Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia. Su crianza es generalizada en el ámbito rural como un animal de carne para autoconsumo, constituyéndose en una excelente alternativa para diversificar la dieta. Considerado por la ONU y la FAO como una fuente de seguridad alimenticia de la población mundial de escasos recursos económicos (Sánchez *et al.*, 2009).

La nutrición juega un rol importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades en cada una de las fases biológicas por las que atraviesa (gestación, lactancia, engorde) (Meza *et al.*, 2014).

El uso de recursos fibrosos en dietas para cuyes influye en el proceso digestivo, aprovechamiento de nutrientes y eficiencia biológica debido a cambios en la tasa de pasaje. Por esta razón, es necesario conocer el contenido de nutrientes y la valoración nutricional de esos recursos alimenticios, representando un interesante tema de estudio y puede contribuir a mejorar la formulación de dietas para cuyes. Las plantas arbustivas forrajeras adaptadas al medio tropical y de fácil adquisición, son un recurso para la alimentación eficiente de cuyes en el litoral Ecuatoriano, en el manejo de la alimentación se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, con la finalidad de hacer más productiva la especie, sin detrimento de la economía del productor (Saravia, 1999; citado por Sánchez *et al.*, 2012).

La tendencia actual de utilizar forrajes de origen arbustivo o arbóreo (morera, caraca, botón de oro), es estimula debido a los incrementos de los precios de los granos de cereales y oleaginosas, lo que además de incrementar los costos de producción animal, tiene el inconveniente que compiten con la alimentación humana. Por tal motivo se busca engordar cuyes usando forrajes que posean gran valor nutricional y aseguren cubrir los requerimientos nutricionales. Debido a sus innumerables ventajas, entre ellas la de poseer un alto valor nutritivo, las plantas arbóreas pueden constituir una solución en la alimentación de cuyes en el trópico (Benavides, 1994; citado por Cáceres *et al.*, 1996). De allí que, era importante realizar un análisis económico de todos estos factores para calcular su rentabilidad pues en cada uno de ellos se manifestarían los efectos sobre los costos del engorde de cuyes y de los ingresos por los rendimientos de los mismos.

Con estos antecedentes se planteó como objetivo obtener la rentabilidad en el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forrajeras tropicales, medido a través del consumo de alimento, consumo de balanceado, consumo de forraje, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.

2. Materiales y Métodos

La investigación se ejecutó en la Quinta “La FASE” propiedad del Ing. Alejandro Meza Chica, localizada en el km 8 de la vía Quevedo-Mocache; Provincia de Los Ríos cuya ubicación geográfica de 1° 6' 23" de latitud sur y 79° 29' 12" de longitud oeste y a una altura de 70 msnm.

Se utilizaron 48 cuyes machos de 30 días de edad, posteriormente los animales fueron alojados en 24 jaulas de malla galvanizada de 0,50 m de largo, 0,40 m de ancho y 0,35 m de alto, con sus respectivos comederos de tipo tol y bebederos tipo chupón en un galpón de 30 m², con una temperatura ambiental promedio de 17±3°C.

Los cuyes fueron distribuidos dentro de un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos, seis réplicas y dos cuyes por unidad experimental, la fase experimental duró 56 días. Los promedios entre tratamientos de las medias se compararon con la prueba de Tukey (1980). Para el análisis de la gestión financiera se utilizó el cálculo a partir de un presupuesto parcial, análisis de dominancia y análisis marginal para obtener los costos fijos y variables, beneficio neto, relación beneficio costo, rentabilidad y punto de equilibrio. Para estimar éste último indicador se tomó en consideración la máxima producción de carne. Los tratamientos de prueba fueron: testigo (balanceado *ad libitum*); balanceado 15 g + morera *ad libitum*; balanceado 15 g + caraca *ad libitum* y balanceado 15 g + botón de oro *ad libitum*.

Los cuyes se pesaron en una balanza gramera electrónica tipo mesa, marca Ankon, de capacidad de 4000 g de precisión. Los cuyes tuvieron un periodo de adaptación de 4 días a los forrajes tropicales. El alimento se suministró diariamente (dos veces al día) previamente pesado (g) a las (07:00 am y 16:00 pm) y se determinó el consumo a través de la diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado. La ganancia de peso se la determinó a través del peso anterior menos el peso actual. La conversión de alimento se determinó mediante la relación matemática entre el consumo de alimento consumido y el peso vivo ganado por los cuyes durante el periodo de engorde. Para determinar el rendimiento a la canal se determinó a través del peso a la canal dividido para el peso vivo ganado.

3. Resultados y Discusión

El mayor consumo de alimento ($P<0,01$) lo registraron los tratamiento testigo, morera y caraca (55,50; 51,62 y 50,64 g MS animal⁻¹ día⁻¹). Ver Tabla 1. Estos resultados superan a los reportados por Apráez et al., (1997) al utilizar el pasto king grass 70% más concentrado 30% obtuvo un consumo de alimento de 38,85 g MS animal d⁻¹. Apráez et al., (2001) al estudiar el pasto kikuyo orgánico 50% / mineral 50% + 30 g de concentrado reporto valores de 23,19 g MS animal d⁻¹. Camino y Hidalgo (2014) al evaluar dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde utilizando concentrado, forraje verde y agua reportando un consumo de alimento de 49,20 g MS animal d⁻¹.

Sin embargo los consumos de alimento en la presente investigación son inferiores a los de Apráez et al., (2013) al estudiar el Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo arreglos silvopastoriles en clima medio utilizando *Axonopus scoparius* + concentrado comercial obtuvieron valores de 81,95 g MS animal d⁻¹. Sánchez et al., (2013) al estudiar la respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes al utilizar malla colgante en forma de U reporta valores de 79,30 g MS animal d⁻¹

El mayor consumo de alimento balanceado ($P<0,01$) lo registró el tratamiento testigo (55,50 g MS animal⁻¹ día⁻¹). Ver Tabla 1. Resultados que son superiores a los de Ramos et al., (2013b) al evaluar la harina de nabo (*Brassica campestris*) en alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) obtuvo valores de 31,80 g MS animal d⁻¹. Castillo et al., (2012) al evaluar el efecto de la

suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje obteniendo un consumo de concentrado de 31,35 g MS animal d⁻¹.

Los mayores consumo de forraje ($P < 0,01$) lo registraron los tratamientos morera y caraca (37,83 y 36,85 g MS animal⁻¹ día⁻¹). Ver Tabla 1. Resultados que son inferiores a los reportados por Ramos et al., (2013a) al evaluar el comportamiento productivo de cuyes *Cavia porcellus* alimentados con pasto (*Aubade Lolium* sp.) y forraje de abutilón (*Abutilon striatum*), obtuvieron valores de 63,05 g MS animal d⁻¹. Quintana et al., (2013) registro valores de 40,33 g MS animal d⁻¹ al evaluar el efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes. Lozada et al., (2013) al evaluar el 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 obteniendo un consumo de forraje de 67,88 g MS animal d⁻¹. Jiménez et al., (2000) hallaron valores de 57,00 y 59,60 g MS animal d⁻¹ al determinar el momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. Una suplementación con afrechillo ambos suministrado *ad libitum*. De igual manera Apráez et al., (2008) obtuvo en morera valor de 57,31 g MS animal⁻¹ d⁻¹. De la misma manera Forte y Fernández (1999). Savón et al., (2006) al evaluar el uso del follaje de morera en la alimentación de especies monogástrico en cuyes registraron consumos de alimento para la *Morus alba* y *Erythrina poeppigiana* de 56,00 y 55,50 g MS animal⁻¹ d⁻¹. Mientras que Alata et al., (2008) publico valor de 75,0 g MS animal⁻¹ d⁻¹ en cuyes alimentados con Pisonay (*Erythrina falcata*).

Sin embargo estos resultados superan a los reportados por Zeballos et al., (1994) hallaron entre 23,5 y 40,3 g MS animal⁻¹ d⁻¹ al evaluar la hoja de morera mediante pruebas de digestibilidad y crecimiento.

Las mejores ganancias de peso ($P < 0,01$) lo registraron los tratamientos testigo y morera (10,62 y 9,53 g animal⁻¹ día⁻¹). Ver Tabla 1. Resultados que son superiores a los de Apráez et al., (1997) al evaluar dos leguminosas nativas zarza (*Mimosa albida*) y pepa pega (*Desmodium tortuosum*) en la alimentación de cuyes *cavia porcellus* obtuvieron valores de peso 4,95 g animal d⁻¹. Apráez et al., (2001) publicaron ganancias de 2,83 g animal d⁻¹ al utilizar pasto kikuyo orgánico 50% / mineral 50% + 30 g de concentrado. Castillo et al., (2012) al evaluar el efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje obteniendo una ganancia de peso 5,68 g animal d⁻¹

Sin embargo estos resultados en la presente investigación se asemejan a los de Apráez et al (2013) al estudiar el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo arreglos silvopastoriles en clima medio utilizando *Axonopus scoparius* + concentrado comercial encontrando una ganancia de peso 8,75 g animal d⁻¹. Ramos et al., (2013a) al evaluar el comportamiento productivo de cuyes *Cavia porcellus* alimentados con pasto (*Aubade Lolium* sp.) y forraje de abutilón (*Abutilon striatum*), obtuvieron valores de 7,34 g animal d⁻¹. Quintana et al., (2013) al evaluar el efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes encontraron ganancias de 7,88 g animal d⁻¹. Lozada et al., (2013) al evaluar el 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 obteniendo una ganancia de peso 8,68 g animal d⁻¹. Jiménez et al., (2000) al determinar el momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs una suplementación con afrechillo ambos suministrado *ad libitum* obteniendo una ganancia de peso 8,60 y 9,40 g animal d⁻¹

De igual forma Savón et al., (2006) al utilizar follaje de morera y concentrado lograron incrementos de peso de 9,30 y 9,70 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. Caycedo (2000); citado por Savón et al., (2006) al utilizar esta misma dieta encontraron incrementos de pesos de 9,50 g animal⁻¹ d⁻¹. Zeballos et al., (1994) al evaluar la hoja de morera + concentrado obtuvo valor de 9,70 g animal⁻¹

Sin embargo estos resultados son inferiores a los reportados por Ramos et al., (2013b) al evaluar la harina de nabo (*Brassica campestris*) en alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) obtuvo una ganancia de peso 13,03 g animal d⁻¹. Camino y Hidalgo (2014) al evaluar dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde utilizando concentrado, forraje verde y agua reportando una ganancia de 15,60 g animal d⁻¹. Sánchez et al., (2013) al estudiar la respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes al utilizar malla colgante en forma de U reporta valores de 11,10 g animal d⁻¹. Apráez et al., (2008) en morera encontraron valores de 11,98 g animal d⁻¹.

De igual manera Forte et ál., (2000); citado por Savón et al., (2006) al suministrar morera a los cuyes obtuvieron ganancias entre 10 y 15 g animal⁻¹ d⁻¹. Savón et al., (2006) al evaluar el uso del follaje de *Morus alba* y *Erythrina poeppigiana* obtuvo 12,27 y 12,15 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. Albert et al., (2006) al estudiar la morera y la caraca reporto valores de 11,83 y 11,74 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. Forte y Fernández et al., (1999) al utilizar morera (*Morus alba*) en la alimentación de cuyes en crecimiento reporto valores de 12,70; 12,40; 12,40 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. Fernández (2002) al utilizar concentrado + morera fresca obtuvo incrementos de peso de 11,98 g animal⁻¹ d⁻¹.

El índice de conversión alimenticia no registro diferencia significativa entre las medias de los tratamientos (P>0,05). Ver Tabla 1. La conversión alimenticia tiene estrecha relación con el consumo de alimento balanceado y la ganancia de peso, Sin embargo Aliaga (1979); citado por Ramos et al., (2013a) asegura que los cuyes, en su condición de animales herbívoros, pueden digerir elementos constituyentes fibrosos de los forrajes, pero su eficiencia es menor que los rumiantes, debido a que la digestión ocurre en el proceso digestivo (ciego), por ende, afectando la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Resultados que son menos eficientes a los reportados por: Espinel (1999) al utilizar el potencial de uso de árboles y arbustos tropicales y subproductos agrícolas obtuvo una conversión alimenticia para la *Tithonia* e *Hibiscus* de 4,95 y 6,78 respectivamente. Apráez et al., (2008) al evaluar el efecto del empleo de forrajes y alimento no convencionales en morera encontraron una conversión alimenticia de 4,78. Forte-Fernández (1999) al utilizar la *Morus alba* y *Erythrina poeppigiana* obtuvo valores de 4,56 y 4,56 respectivamente. Zeballos et al., (1994) reporta valores de 5,50 y 4,10 al utilizar la morera y morera + concentrado. Camino y Hidalgo (2014) al evaluar dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde utilizando concentrado, forraje verde y agua reportando una conversión de 3,15

Sin embargo estos resultados son más eficientes a lo señalado por Apráez et al., (1997) y Apráez et al., (2001) quienes reportan 8,20 con pasto kikuyo orgánico 50% / mineral 50% + 30 g de concentrado. De igual forma, la conversión alimenticia (8,61) para el pasto aubade 70% y forraje de abutilón 30% por Ramos y col. [19]. Apráez et al., (2013) quien reporta 9,41 de conversión alimenticia utilizando *Axonopus scoparius* + concentrado comercial. Sánchez et al., (2013)

obtuvo 7,10 de conversión alimenticia al utilizar malla colgante en forma de U. De igual forma, la conversión alimenticia (8,04) para el forraje + cebada grano + semilla de girasol por Lozada et al., (2013). Albert et al., (2006) encontraron valores para la morera y caraca de 6,87 y 6,87 respectivamente. Liza-Lozano (1994) obtuvo valores de 6,87; 7,29 y 8,55 al utilizar ración testigo, 15 y 30% afrecho de algarroba respectivamente. Muñoz y Paredes (1994) registro valores de 7,99 para conversión alimenticia a utilizar *Erythrina ad libitum* suplementados con 32,10 g de yuca fresca y 9,90 g concentrado comercial. Apráez et al., (2001) obtuvieron en el pasto kikuyo orgánico 50% / mineral 50% + 30 g de concentrado valor para la conversión de 8,20. Ramos et al., (2013a) al evaluar el pasto (*Aubade Lolium* sp.) y forraje de abutilón (*Abutilon striatum*), encontraron valores de 8,61.

Por consiguiente los resultados de la conversión alimenticia se asemejan a los reportados por Quintana et al., (2013) con valores de 5,10 al utilizar alfalfa verde *ad libitum* + harina de cebada + suplemento mineral. Mientras que Ramos et al., (2013b) obtuvieron valores de 5,6 al utilizar pasto aubade + suplemento comercial. Castillo et al., (2012) reporto 5,50 para conversión alimenticia al utilizar forraje de maíz chala y suplementación con bloques mineral.

Los mejores rendimientos a la canal ($P < 0,01$) lo registraron los tratamientos morera, caraca y testigo (71,93; 66,14 y 64,28 %). Ver Tabla 1. El rendimiento a la canal tiene directa relación entre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Resultados que son superiores a lo reportado por Forte-Fernández (1999) al utilizar 30 g concentrado + 50 g forraje morera; 20 g concentrado + 100 g forraje morera y 15 g concentrado + 150 g forraje morera, obteniendo valores de 61,00; 60,80 y 59,00%, respectivamente. Apráez et al., (2008) al evaluar la morera registro valores de 65,20%. Albert et al., (2006) reporta valores de 65,66 y 65,30% para la morera y caraca. Liza-Lozano (1994) al evaluar los niveles crecientes de 15 y 30% de afrecho de algarroba más ración testigo reporto valores de 63,97%; 61,18% y 66,54% respectivamente.

Tabla 1. Comportamiento productivo en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales.

	T1 Dieta Testigo	T2 Morera Ad libitum	T3 Caraca Ad libitum	T4 B. Oro Ad libitum	CV (%)
N	12	12	12	12	
PI (g)	429,67 ^a	383,50 ^{ab}	336,50 ^{ab}	331,50 ^{ab}	17,66 ns
CAB (g cuy⁻¹ día⁻¹)	55,50 ^a	12,71 ^b	12,71 ^b	12,71 ^b	31,63**
CAF (g cuy⁻¹ día⁻¹)	----	37,83 ^a	36,85 ^a	23,250 ^b	14,90**
CA (g cuy⁻¹ día⁻¹)	55,50 ^a	51,62 ^a	50,64 ^a	37,04 ^b	17,25**
GP (g cuy⁻¹ día⁻¹)	10,62 ^a	9,53 ^{ab}	8,33 ^b	7,85 ^b	11,49**
ICA	5,38 ^a	5,50 ^a	6,18 ^a	5,00 ^a	14,46**
RC (%)	64,28 ^a	71,93 ^a	66,14 ^a	53,82 ^b	8,60**

PI= Peso inicial. CAB= Consumo de alimento balanceado. CAF= Consumo de alimento de forraje. CA= Consumo de alimento. GP= Ganancia de peso. ICA= Índice de conversión alimenticia. RC= Rendimiento a la canal.

Los valores del rendimiento a la canal se aproximan a los informados por Ramos et al., (2013a) 68,58%. Mientras que Ramos et al., (2013b) obtuvieron valores de 67,80% para rendimiento a la canal al utilizar pasto aubade + suplemento comercial.

Sin embargo estos resultados son inferiores a los de Camino y Hidalgo (2014) al evaluar dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde utilizando concentrado, forraje verde y agua reportando un rendimiento a la canal de 73%.

Los mayores ingresos de venta por el peso de carne producida por animal lo registraron los tratamientos testigo y morera con valores de \$5,93 cuy⁻¹ (Tabla 2). Los menores costos fijos, costos variables y los costos totales lo registró el tratamiento B. Oro con \$3,57 cuy⁻¹ (Tabla 3). El tratamiento morera obtuvo el mayor beneficio/costo con \$1,64 cuy⁻¹ en el comportamiento productivo (Tabla 4). Y el punto de equilibrio fue \$3,44 animal⁻¹ lo cual demuestra que es una buena alternativa para la crianza de cuyes (Figura 1).

Tabla 2. Análisis marginales de los ingresos en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales (\$).

Concepto	T1	T2	T3	T4
	Dieta	Morera	Caraca	B. Oro
	Testigo	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum
Costo (kg) carne (\$)	9,00	9,00	9,00	9,00
Carne producida (kg)	0,66	0,66	0,53	0,40
Ingreso venta (\$)	5,93	5,93	4,77	3,62

Tabla 3. Promedios de costos fijos, costos variables y costos totales en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales (\$).

Concepto	T1	T2	T3	T4
	Dieta	Morera	Caraca	B. Oro
	Testigo	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum
Cuyes	3,00	3,00	3,00	3,00
Galpón, comederos, bebederos y jaulas	0,08	0,08	0,08	0,08
Sanidad	0,02	0,02	0,02	0,02
Total costos fijos	3,10	3,10	3,10	3,10
Precio (kg) balanceado	1,62	0,40	0,40	0,40
Precio (kg) forraje		0,11	0,10	0,07
Total costos variables	1,62	0,51	0,50	0,47
Total Costos	4,72	3,61	3,60	3,57

Tabla 4. Rentabilidad en base a promedios de ingresos, egresos y la relación beneficio/costo en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales (\$).

Concepto	T1	T2	T3	T4
----------	----	----	----	----

	Dieta Testigo	Morera Ad libitum	Caraca Ad libitum	B. Oro Ad libitum
Ingresos	5,92	5,93	4,77	3,62
Egresos	4,72	3,61	3,60	3,57
Beneficio/Costo	1,25	1,64	1,32	1,02

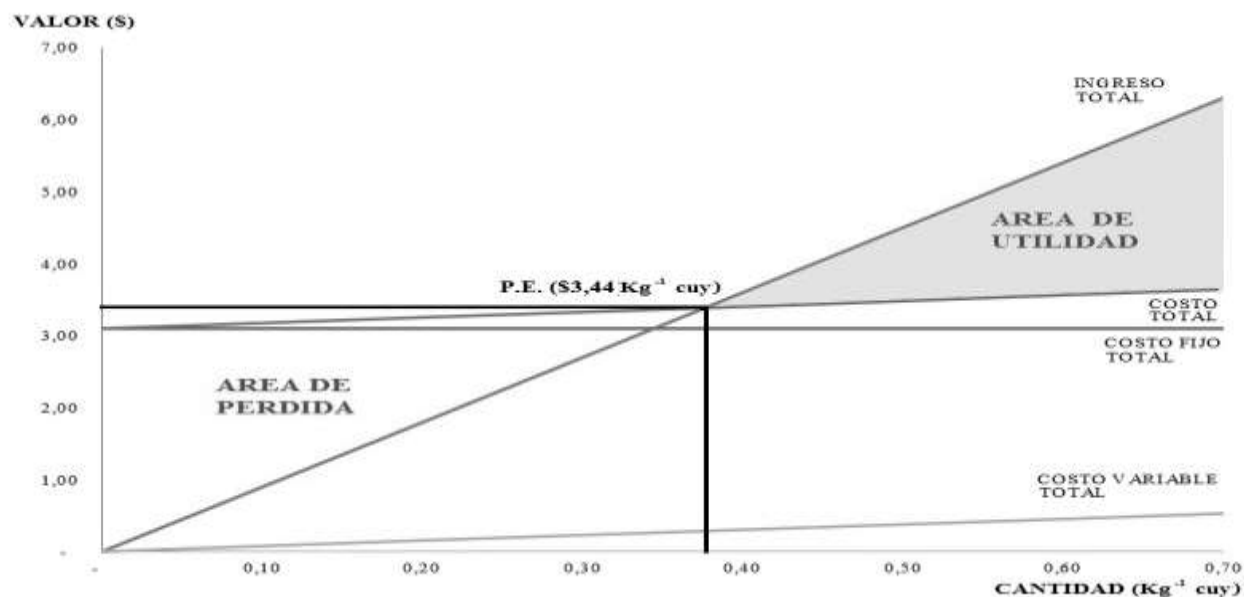


Figura 1. Punto de equilibrio en el comportamiento productivo en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales (\$).

En este sentido se puede observar el nivel de rendimiento que genera este sistema de crianza de cuyes de acuerdo a lo datos del estudio realizado, el mismo que se representa en la siguiente tabla 5, con los porcentajes de rendimiento realizados, en el gráfico 1, se observa el área de utilidad espacio sombreado para el análisis respectivo y de interés de los productores.

Tabla 5. Rentabilidad en porcentaje en base a promedios de ingresos, egresos y la relación beneficio/costo en cuyes de engorde alimentados con arbustivas forrajeras tropicales (\$).

	T1	T2	T3	T4
Concepto	Dieta Testigo	Morera Ad libitum	Caraca Ad libitum	B. Oro Ad libitum
Ingresos	5,92	5,93	4,77	3,62
Egresos	4,72	3,61	3,60	3,57
Beneficio/Costo	26.5%	45.4%	36.7%	28.6%

4. Conclusiones

La mayor rentabilidad en el proceso productivo, consumo de forraje, consumo de alimento, ganancia de peso y rendimiento a la canal lo registraron los tratamientos T2 (balanceado 15 g + morera *ad libitum*) y T3 (balanceado 15 g + caraca *ad libitum*)

El rendimiento de acuerdo a los resultados de la investigación se tornan interesantes, además es un procedimiento que permite adecuados índices reproductivos y en términos económicos permite un interesante porcentaje.

Al suministrar balanceado 15 g + botón de oro se ven afectados los principales parámetros productivos en el engorde de cuyes en la zona de Quevedo.

El mayor ingresos de venta por carne producida y el mayor beneficio/costo lo registro el tratamiento T2 (balanceado 15 g + morera *ad libitum*). En términos físicos el punto de equilibrio fue de \$3,44 animal⁻¹, lo cual demuestra que es una buena alternativa para la crianza de cuyes.

Bibliografía

Alata, P.; Bober, A.; Maxime, K. 2008. Ganancia de peso del cuy (*Cavia cobayo*) con cinco forrajes nativos de Chalhuanca. En: L. Chauca., (ed). Tomo II. Investigaciones en cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Dirección Nacional de Investigación Agraria. Trabajos presentados en las Reuniones de la Asociación Peruana de producción Animal. Lima, Perú. Pp. 46.

Albert, A.; Cruz, M.; Rodríguez, S.; Savón, L. 2006. *Morus alba* (morera), *Trichantera gigantea* (nacedero) y *Erythrina poeppigiana* (piñón), una opción para la alimentación del *Cavia porcellus* (cuy). In: V congreso Latinoamericano de Agro-forestaría para la Producción Pecuaria Sostenible. Varadero, Cuba.

Apráez, J.; Escobar, E.; López, A. 2001. Efecto de la labranza y fertilización orgánica y/o mineral de una pradera de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) sobre la productividad de cuyes (*Cavia porcellus*) Revista de Ciencias Agrícolas. 18 (2): 39-49.

Apráez, J.; Fernández, L.; Hernández, A. 2008. Efecto del empleo de forrajes y alimento no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*). Revista Científica Vet. Zootec. 2 (2): 29-34.

Apráez, J.; Gómez, T.; Calpa, J. 2013. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo arreglos silvopastoriles en clima medio del departamento de Nariño, Colombia. Revista Investigación Pecuaria. REVIP. 2 (2): 41-48.

Apráez, J.; Martínez, M.; Paredes, F. 1997. Evaluación de dos leguminosas nativas zarza (*Mimosa albida*) y pepa pega (*Desmodium tortuosum*) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*). Revista de Ciencias Agrícolas 15 (1:2): 39-49. 1997.

Cáceres, O.; González, E.; Delgado, R. 1996. Valor nutritivo de follaje de árboles y arbustos tropicales. Pastos y Forrajes. 19 (1) 27-32.

Camino, J.; Hidalgo, V. 2014. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. Rev Inv Vet Perú. 25 (2): 190-197.

Castillo, C.; Carcelén, F.; Quevedo, W.; Ara, M. 2012. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. *Rev Inv Vet Perú*. 23 (4): 414-419.

Espinel, R. 1999. Potencial de uso de árboles y arbustos tropicales y subproductos agrícolas como alimentos para cuyes y conejos. In: V Encuentro Regional sobre Nutrición y producción de Animales Mono gástricos. Maracay, Venezuela. Resumen. Centro para la Investigación en sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), Cali, Colombia. Pp. 1-12.

Fernández, L. 2002. Cría y explotación del Cuy (*Cavia porcellus*) para la producción de carne destinada al consumo humano. [Tesis de doctorado]. [La Habana, Cuba]: Facultad de Agropecuaria de Montaña Escambray (FAME)-Universidad Central de las Villas. Pp. 1-104.

Forte, C.; Fernández, C. 1994. Utilización de la morera (*Morus alba*) en la alimentación de cuyes en crecimiento. In: V Curso y Congreso Latinoamericano de Cuyicultura y mesa redonda sobre Cuyicultura Periurbana. Puerto Ayacucho, Venezuela. Memorias. Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB). Sociedad Nacional de Criadores de Cuyes de Cuba. Pp. 136-141.

Jiménez, A.; Bojórquez, C.; San Martín, F.; Carcelén, F.; Pérez, F. 2000. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo. *Rev Inv Vet Perú*. 11 (1): 45-51.

Liza, Z.; Lozano, E. 1994. Niveles crecientes de afrecho de algarroba en el crecimiento - acabado de cuyes. En: L. Chauca (ed). Tomo II. Investigaciones en cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Dirección Nacional de Investigación Agraria. Trabajos presentados en las Reuniones de la Asociación Peruana de producción Animal. Lima, Perú. Pp. 41.

Lozada, P.; Jiménez, R.; San Martín, F.; Huamán, A. 2013. 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 Inv Vet Perú*. 24 (1):25-31.

Meza, G.; Cabrera, R.; Morán, J.; Meza, F.; Cabrera, C.; Meza, C.; Meza, J.; Cabanilla, M.; López, F.; Pincay, J.; Bohórquez, T.; Ortiz, J. 2014. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *IDESIA*. 32 (3): 75-80.

Muñoz, M.; Paredes, M. 1994. Alimentación de cuyes con eritrina (*Erythrina* sp.), suplementada con yuca fresca (*Manihot esculenta*) y concentrado comercial. En: L. Chauca (ed). Tomo II. Investigaciones en cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Dirección Nacional de Investigación Agraria. Trabajos presentados en las Reuniones de la Asociación Peruana de producción Animal. Lima, Perú. Pp. 153.

Quintana, E.; Jiménez, R.; Carcelén, F.; San Martín, F.; Ara, M. 2013. Efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes. *Rev Inv Vet Perú*. 24 (4): 425-432.

Ramos, L.; Chamorro, M.; Benavides, J. 2013b. Evaluación de harina de nabo (*Brassica campestris*) en alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Revista Investigación Pecuaria. 2 (2): 33-40.

Ramos, L.; Guevara, A.; Villota, M. 2013a. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes *Cavia porcellus* alimentados con pasto Aubade (*Lolium sp.*) Y forraje de abutillón (*Abutilon striatum*). Revista Investigación Pecuaria. REVIP. 2 (2): 23-31.

Sánchez, A.; Sánchez, S.; Godoy, S.; Díaz, R.; Vega, N. 2009. Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus* Linnaeus) en la zona de la Mana. Revista Ciencia y Tecnología. Ecuador. 2: 25-28.

Sánchez, A; Zambrano, D; Torres, E; Meza, G. Forrajeras tropicales y banano maduro (*Musa paradisiaca*) en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en el cantón Quevedo. AICA. (2) 287-290. 2012.

Sánchez, R.; Jiménez, R.; Huamán, H.; Bustamante, J.; Huamán, A. 2013. Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes. Rev Inv Vet Perú. 24 (4): 441-450.

Savón, L.; Ly, L.; Albert, A.; Dihigo, L. 2006. Avances en el uso del follaje de morera en la alimentación de especies monogástrico. In: IV Congreso Latinoamericano de Agro-forestaría para la Producción Pecuaria Sostenible. Varadero, Cuba.

Steel, GB. Torre, JH. 1980. Principies and Procedures of Statistic: a Biometrical approach. 2nd Ed. Mcgraw-Hill Book Company, Inc. New York. Pp. 622.

Zeballos, L.; Hidalgo, V.; Moreno, A.; Montes, T. 1994. Evaluación biológica de la morera mediante pruebas de digestibilidad y crecimiento en cuyes. En. L. Chauca (ed). Tomo II. Investigaciones en cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Dirección Nacional de Investigación Agraria. Trabajos presentados en las Reuniones de la Asociación Peruana de Producción Animal. Lima, Perú. Pp. 172.