

# **EFECTO DE LA LABRANZA Y FERTILIZACION ORGANICA Y/O MINERAL DE UNA PRADERA DE KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*) SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE CUYES (*Cavia porcellus*)**

*Edmundo Apraez G.<sup>1</sup>*

*Edison Escobar O.<sup>2</sup>*

*Alfonso Lopez I.<sup>2</sup>*

---

## **RESUMEN**

Esta prueba se llevó a cabo en la granja experimental Botana de la Universidad de Nariño, a una altitud de 2809 msnm, temperatura promedio de 11°C, precipitación pluviométrica anual de 870 mm y una humedad relativa del 85% (IDEAM, 2001). Sobre una pradera de kikuyo se hizo laboreo mínimo y fertilización orgánica y/o mineral con el propósito de obtener el forraje que se evaluó en una prueba de comportamiento, para la cual se utilizaron 160 cuyes machos con peso promedio de 300 g, los que se distribuyeron al azar en 8 tratamientos, cada tratamiento con cuatro réplicas de 5 animales cada uno. T0 A y T0 B: pasto kikuyo cero fertilizante, T1 A y T1 B: pasto kikuyo orgánico, T2 A y T2 B: pasto kikuyo orgánico / mineral y T3 A y T3 B: pasto kikuyo mineral, donde A = 15 g de concentrado y B = 30 g de concentrado. Los resultados demostraron que los animales que recibieron una dieta constituida por pasto kikuyo fertilizado con niveles de 50 % orgánico y 50 % mineral y 30 g de suplemento, presentaron los mejores rendimientos productivos, correspondientes a un consumo de 25980 g, incremento de peso de 3170 y una conversión alimenticia de 8,20 atribuibles a un aporte nutricional del forraje y adecuado nivel de suplementación. La mayor rentabilidad (50,03 %) se obtuvo en este mismo grupo de animales y la menor se observó en el lote testigo con menor nivel de suplementación (T0 A 24,90 %). El mejor índice de productividad lo reportó el T3 B (2095 Kg cuy en pie/ha/año) y el menor valor fue para T0 A (330 Kg cuy en pie/ha/año).

**Palabras clave:** cuy, labranza, kikuyo.

---

## **ABSTRACT**

This experiment was conducted at Botana research farm of the University of Nariño the farm is located at an altitude of 2809 m above sea level, with an average temperature of 11°C, annual precipitation of 870 mm and relative humidity of 85% (IDEAM, 2001). On a kikuyo meadow, was made a reduced tilling and organic and/or mineral fertilizer took place with the purpose to establish the nutritious value of kikuyo in a behaviour test. For this study 160 male Guinea pigs were used with an average weight of 300 g that were randomly allotted to the eight treatments, each treatment with four repetitions of five animals T0A and T0B: kikuyo grass with no

---

<sup>1</sup> Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.

E-mail: [epraezg@yahoo.com](mailto:epraezg@yahoo.com)

<sup>2</sup> Zootecnista.

fertilizer, T1A and T1B: organic kikuyo grass, T2A and T2B: organic kikuyo grass and mineral and T3A and T3B: mineral kikuyo grass, where A= 15 g of supplement and B= 30 g of supplement. The results showed that the animals under the diet: kikuyo grass with 50% organic and 50% mineral fertilizer and 30 g of supplement, had the best out put, corresponding to an average feed intake of 25980 g, weight gain of 3170 g and efficiency of feed utilization of 8,20, because of a suitable nutritional contribution of forage and proper level of supplement. The greatest yield (50,03%) was obtained in the same group of animals and the least was showed in the control group with lower level of supplementation (T0A 24,90%). The best productivity index was showed by T3B (2095 kg of guinea pig/ha/year) and the lowest value was for T0A (330 Kg guinea pig/ha/year).

**Keywords:** Guinea pig, Kikuyo grass, tillage.

## INTRODUCCION

En Colombia la falta de información e investigación sobre los pastos naturales o naturalizados, han llevado no sólo al desconocimiento técnico para el empleo de estos recursos forrajeros, sino, también a la extrapolación de observaciones de otros trabajos realizados bajo diferentes condiciones y en ocasiones a la introducción germoplasma foráneo, sin que se hayan valorado suficientemente las posibilidades y limitaciones de nuestras potencialidades para la alimentación animal.

En Nariño, una de las pocas actividades pecuarias que ha mostrado factibilidad económica para el minifundista, es la cuyicultura. Desafortunadamente su alimentación constituye el rubro de mayor peso debido a que se realiza fundamentalmente a base de pastos introducidos, que en su mayoría son exigentes en fertilización, control de malezas, poca resistencia a enfermedades y necesitan de cultivos exploratorios para su establecimiento, conduciendo con ello a un aumento en los costos de producción.

Aunando a lo anterior el agotamiento productivo del recurso suelo causado por las características topográficas, climáticas y de manejo han conducido a desincentivar las actividades agrarias, sin que se vislumbren mayores posibilidades para la población campesina.

Bajo las anteriores premisas, esta investigación planteó determinar el efecto de la labranza mínima y la fertilización orgánica y/o mineral sobre las características bromatológicas del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y su repercusión en la productividad de cuyes (*Cavia porcellus*).

## METODOLOGIA

Esta investigación se llevo a cabo en el Centro de Investigaciones Agropecuarias y Biológicas (CIAB), ubicado en la granja Botana de la Universidad de Nariño, a una altitud de 2820 msnm, temperatura promedio de 13°C, precipitación pluviométrica anual de 870 mm y una humedad relativa del 85% (IGAC, 2000).

Sobre una pradera de kikuyo de 3800 m<sup>2</sup> de superficie se hizo laboreo mínimo y fertilización orgánica y/o mineral con el propósito de obtener el forraje que se evaluó en una prueba de comportamiento, para la cual se utilizaron 160 cuyes mejorados machos destetados con un peso promedio de 300 g previamente desparasitados interna y externamente.

Los animales se distribuyeron en 32 jaulas en malla de 1,10 m de largo por 0,60 m de ancho y 0,60 de altura. En cada jaula se adecuó pasteras y un comedero de 0,8 m de ancho por 0,10 m de alto por 0,30 de largo para el suplemento. Los animales fueron sometidos a un período de 10 días de acostumbramiento al forraje proveniente de las parcelas en experimentación, para lo cual se hizo la programación de las praderas a fin de que los animales reciban el pasto en condiciones óptimas y homogéneas.

Cada grupo recibió diariamente una dieta basada en pasto kikuyo a voluntad mas la cantidad de suplemento con 18% de proteína y 70% NDT.

**Diseño experimental y análisis estadístico.** Se aplicó un diseño irrestrictamente al azar, con ocho tratamientos y cuatro replicas, cada una con cinco unidades experimentales. Además se realizó Análisis de Varianza y prueba de comparaciones múltiples de Tukey para los siguientes tratamientos:

T0 A: Pasto kikuyo cero fertilizante, labranza mínima.

T0 B: Pasto kikuyo cero fertilizante, labranza mínima.

T1 A: Pasto kikuyo orgánico.

T1 B: Pasto kikuyo orgánico.

T2 A: Pasto kikuyo orgánico / mineral.

T2 B: Pasto kikuyo orgánico / mineral.

T3 A: Pasto kikuyo mineral.

T3 B: Pasto kikuyo mineral.

A = 15 g de concentrado.

B = 30 g de concentrado.

**Variables evaluadas:** Consumo de alimento, Incremento de peso, Conversión alimenticia e índice de productividad.

**Análisis químico proximal.** Las muestras de forraje y concentrado fueron analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño para determinar: humedad, materia seca, proteína, fibra cruda, ceniza y ELN, siguiendo las técnicas propuestas por Apráez (1992).

**Análisis parcial de costos.** Para determinar la relación costo beneficio se tuvo en cuenta la metodología recomendada por Cino del Instituto de Ciencia Animal de Cuba (1996).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se resumen los resultados de todas las variables evaluadas en este experimento con su respectivo nivel de significancia y error estándar.

**Consumo de alimento.** Se observó que los mayores consumos ( $P < 0,01$ ) fueron para los tratamientos T0A (31333 g) y T0B (34465 g) y el tratamiento de menor consumo fue el de T3A (19303 g).

Los resultados demostraron que el consumo de alimento de los diferentes tratamientos estuvo regido ante todo por la concentración energética de la ración (Cheeke, 1995; Caycedo, 2000), ya que el nivel proteico de todos los tratamientos cubría las necesidades del animal y no fue decisivo en este parámetro como lo afirma Maynard (1979).

Los niveles de fibra no fueron un factor limitante del consumo de alimento; en este sentido, Aliaga (1979) menciona que los cuyes utilizan muy bien los insumos de alto contenido de fibra, merced a su fisiología digestiva propia que les permite digerir materia orgánica y fibra eficazmente; Cheeke (1995) también afirma que al consumir raciones de alto contenido en fibra y baja energía, el tiempo de paso del alimento es muy rápido lo que permite una alta ingestión de alimentos.

**Tabla 1.** Comportamiento del *C. Porcellus* alimentado con kikuyo bajo diferentes formas de fertilización

TRATAMIENTO	CONSUMO ALIMENTO (g)	INCREMENTO DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA
0A	31333 <sup>a</sup> (±3014)	2417 <sup>c</sup> (±320)	13,03 <sup>b</sup> (±0,84)
0B	34467 <sup>a</sup> (±2467)	2650 <sup>cb</sup> (±339)	13,09 <sup>b</sup> (±1,28)
1A	20740 <sup>dc</sup> (±1303)	2430 <sup>cb</sup> (±62)	8,51 <sup>a</sup> (±0,35)
1B	23655 <sup>bc</sup> (±2094)	2940 <sup>ba</sup> (±214)	8,05 <sup>a</sup> (±0,68)
2A	22850 <sup>bdc</sup> (±340)	2710 <sup>cab</sup> (±209)	8,43 <sup>a</sup> (±0,40)
2B	25980 <sup>b</sup> (±26)	3170 <sup>a</sup> (±220)	8,20 <sup>a</sup> (±0,51)
3A	19305 <sup>d</sup> (±54)	2660 <sup>abc</sup> (±181)	7,25 <sup>a</sup> (±0,50)
3B	22700 <sup>dbc</sup> (±86)	2770 <sup>cab</sup> (±135)	8,20 <sup>a</sup> (±0,42)

<sup>abcd</sup> Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ).

A pesar de que T2B presentó un consumo intermedio (25980 g), al parecer fue el más adecuado ya que su relación energía proteína (3,74) fue la que más se acercó a la recomendada para esta especie (Caycedo, 2000); y su incremento de peso y conversión alimenticia así permiten afirmarlo.

En forma general, se observó un mayor consumo en los tratamientos donde el nivel de suplementación fue más alto, que se explica por una mayor cantidad de materia seca aportada por este, ya que el consumo de forraje fue menor en todos aquellos grupos que recibieron 30g de concentrado; lo que confirma que el animal regula su consumo de acuerdo a sus requerimientos (Maynard, 1979).

**Incremento de peso.** La mejor ganancia de peso ( $P < 0,01$ ) fue para el T2B (3170 g) y la menor ganancia la presentó el T0A con (2417 g). Los menores incrementos de peso observados en los tratamientos que presentaron un mayor consumo de alimento quizá se deben al menor aporte de nutrientes especialmente el nivel energético del forraje que no alcanzó a ser llenado por la dieta suplementaria. Al respecto Maynard (1981) señala que una baja en la digestibilidad en las diferentes fracciones de un alimento hace que haya una menor extracción de nutrientes, manifestándose en un menor rendimiento del animal.

Adicionalmente el comportamiento de T2B, pudo deberse a la adecuada relación de energía-proteína que se mencionó en la anterior variable. En este sentido Mac Donald *et al.* (1995) afirma que los animales en crecimiento que reciben la cantidad adecuada de proteína pero insuficiente energía para el mantenimiento pueden seguir depositando proteína al mismo tiempo que gastan sus reservas de grasa y por ende el rendimiento se ve afectado.

Los resultados obtenidos al suministrar 30g de concentrado permiten establecer que este es el mejor nivel de suplementación cuando la dieta base es el kikuyo; al respecto Caycedo (2000) menciona que la adecuada suplementación a una dieta forrajera en cualquiera de las fases productivas del cuy es importante para disminuir el periodo de engorde de los animales.

**Conversión alimenticia.** Se determinó que los tratamientos T0A (13,03) y T0B (13,09) fueron menores estadísticamente ( $p < 0,01$ ). Los grupos restantes T1A (8,51),

T1B (8,05), T2A (8,43), T2B (8,22), T3A (7,25) y T3B (8,20) no presentaron diferencias estadísticas entre si.

La menor conversión alimenticia encontrada en los tratamientos T0A y T0B pueden atribuirse a que en el forraje de estos tratamientos su concentración energética fue baja (2,65 Mcal ED/kg), y la ración suplementaria no alcanzó a llenar este déficit y por ende los animales de estos tratamientos se vieron obligados a consumir mas forraje para suplir sus requerimientos sin lograrlo alcanzando solo el 60,59 y 62,07 de NDT respectivamente. Esto concuerda con lo mencionado por Cheeke (1995) quien afirma que al disminuir la concentración energética de la ración es necesario mas cantidad de alimento para cubrir las necesidades de los animales y por ello la conversión disminuye.

En los demás tratamientos se observó un comportamiento estadístico similar, presumiblemente a causa de que el consumo de alimento y el incremento de peso fueron uniformes dado que los forrajes de estos grupos presentaron un buen nivel proteico y energético (Tabla 2) y por ende la restricción de suplemento no afectó significativamente los rendimientos de los animales. En este sentido Chauca (1996) señala que un animal bien alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia.

**Tabla 2.** Composición química del Kikuyo, bajo fertilización orgánica y/o mineral:

FRACCION DETERMINADA	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Humedad	78,45	83,07	82,12	85,11
Materia seca	21,55	16,93	17,88	14,89
Ceniza	10,22	11,43	12,12	13,36
Extracto etéreo	2,46	3,44	2,15	3,89
Proteína	14,79	17,27	18,45	22,12
Fibra cruda	29,31	28,40	27,33	31,20
FDN	67,40	42,12	66,80	61,18
FDA	31,98	36,82	33,19	29,80
Hemicelulosa	35,42	28,34	33,61	31,38
ELN	43,22	39,47	39,95	29,43
Energía digestible Mcal/Kg	2,65	2,72	2,98	3,13

T0= LM, 0 fertilización; T1 = LM+100% FO; T2 = LM+50% FM+50%FO; T3 = LM+100%FO.

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal. Universidad de Nariño.

**Tabla 3.** Composición química del concentrado.

FRACCION DETERMINADA	PORCENTAJE
Humedad	13,00
Materia seca	87,00
Ceniza	10,20
Extrato Etéreo	2,49
Proteína	17,80
Fibra cruda	12,50
ELN	57,01
Energía Digestible Mcal/Kg	3,06

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal. Universidad de Nariño.

**Análisis económico.** En la Tabla 4 se presenta la evaluación económica de cada uno de los tratamientos.

Los costos de producción por animal en todos los tratamientos fueron T0A (\$ 6317), T0B (\$ 6448), T1A (\$ 6055), T1B (\$ 6162), T2A (\$ 6042), T2B (6158), T3A (\$ 6020) y T3B (\$ 6137). El tratamiento T3A presentó el menor costo por animal, debido a que los animales de este tratamiento consumieron menor cantidad de forraje y suplemento.

El ingreso neto por animal en los tratamientos fue el siguiente: T2B (\$ 3080,89), T3A (\$ 2755,47), T3B (\$ 2485,15), T2A (\$ 2323,7), T3A (\$ 2147,6), T0B (\$ 1949,1), T1A (\$ 1943,8), T0A (\$ 1573,7).

Los tratamientos testigos presentaron el menor ingreso neto debido a un mayor consumo de alimento, incrementando los costos por este rubro.

Al analizar los costos de producción se observa que en los tratamientos con mayor nivel de suplementación hay una mejor ganancia neta por animal y por ende mayores rentabilidades, debidas a que los animales ganaron mas peso en menor tiempo.

Las mayores rentabilidades presentadas por T2B (50,03 %), T1B (42,48%) Y T3B (40,50%), se explican porque estos grupos presentaron los mejores incrementos de peso y conversión alimenticia.

Al observar el índice de productividad se determinó que el mayor fue para el tratamiento T3B (2095 Kg. Cuy en pie/ha/año), esto debido a que este tratamiento mostró la mayor producción de materia seca /ha/año, un adecuado consumo de materia seca y buenos rendimientos productivos.

**Tabla 4.** Costos de producción de la prueba de comportamiento.

(PESOS AÑO 2001)								
CONCEPTO	T0A	T0B	T1A	T1B	T2A	T2B	T3A	T3B
<b>Costos fijos</b>								
Animales	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000
Mano de obra	27360	27360	21660	21660	21660	21660	21660	21660
Administración	10736	10736	10166	10166	10166	10166	10166	10166
<b>Sub total</b>	<b>118096</b>	<b>118096</b>	<b>111826</b>	<b>111826</b>	<b>111826</b>	<b>111826</b>	<b>111826</b>	<b>111826</b>
<b>Costos variables</b>								
Alimentación	3288,6	5861	4281	6410	6326	3570	3570	5911
Control sanitario	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
<b>Total de costos</b>	<b>126385</b>	<b>128957</b>	<b>121107</b>	<b>123236</b>	<b>123152</b>	<b>120396</b>	<b>120396</b>	<b>122737</b>
<b>Costos/animal</b>	<b>6319</b>	<b>6448</b>	<b>6055</b>	<b>6162</b>	<b>6158</b>	<b>6020</b>	<b>6020</b>	<b>6137</b>
<b>Ingresos</b>								
Producción (Kg)	17,54	18,66	17,56	19,51	20,53	18,15	18,15	19,16
Precio kg/cuy	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Ingreso bruto	157860	167940	158040	175590	184770	163350	163350	172440
Ingreso neto	331475	38982	36932	52353	61617	42953	42953	49702
I.neto / animal	1573	1949	1943	2755	3080	2147	2147	2485
Rentabilidad (%)	24,90	30,23	30,50	42,48	50,03	35,6	35,68	40,50
Ind Productividad (kg/ha/año)	330	371	1754	1994	1459	1957	1957	2095

## CONCLUSIONES

Los tratamientos que menor rendimiento obtuvieron fueron los que consumieron kikuyo sin fertilizar, con cualquier nivel de suplementación.

La mejor rentabilidad la obtuvo el T2B (50,03 %), el cual reportó los mejores incrementos de peso respecto a los demás tratamientos. El mayor índice de productividad se observó en T3B (2095 kg cuy en pie/ha/año), como consecuencia de la mayor producción de biomasa y buen rendimiento animal.

Partiendo de la base de que los forrajes, son la fuente principal en la alimentación de cuyes, el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cultivado bajo un sistema de labranza mínima y fertilización orgánica y/o mineral, se muestra como una alternativa viable para la producción cuyícola en nuestra región.

## BIBLIOGRAFIA

ALIAGA, Luis. Producción de cuyes. Huancayo, Perú, Universidad Nacional del Centro del Perú. 1979, 92 p.

AOAC. Official Methods of Analysis. 16 th ed. Wasington, DC. Assoc. Off. Anal. Chem. 1995.

CAYCEDO, Alberto. Experiencias Investigativas en la producción de cuyes. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Vicerrectoria de Investigaciones Posgrados y Relaciones Internacionales, 2000. 323 p.

CHAUCA, Lilia. Producción de cuyes. Lima, Perú, FAO, INIA, 1997. 20 P.

CHEEKE, Peter. Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza, España, Acribia, 1995. 429 p.

CINO, Maria y DE ARMAS, Carmen. Metodología para la evaluación económica de proyectos de investigaciones agropecuarias. La Habana, Cuba, Instituto de Ciencia Animal, 1996. 127 p.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Datos metereológicos. Pasto, 2001.

Mc. DONALD, et al. Nutrición animal. Zaragoza, España, Acribia, 1995. 576 p.

MAYNARD, Leonard. Nutrición animal. México, Mac Graw Hill, 1981. 640 p.

SAS. User's Guide Version 6. Fourth edition. North Carolina, SAS Institute Inc. Cary. 1990.