



# ***Ventajas y limitantes del*** pasto kikuyo para su utilización ***en el trópico alto colombiano***

***Jorge M. Noreña G.***

Ingeniero Agrónomo  
Especialista en Gestión Agroambiental  
Universidad Nacional de Colombia  
Economista  
Universidad de Antioquia  
norena.grisales@gmail.com  
Colombia

***Juan C. Restrepo A.***

Zootecnista  
Universidad Nacional de Colombia  
jcrestrea@hotmail.com  
Colombia

***Foto: Jorge M. Noreña G.***

## Resumen

Este artículo presenta una revisión de literatura acerca de las ventajas y limitantes del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.), para el uso en los sistemas de lechería especializada. Se destacan como aspectos positivos su diversidad de usos, persistencia y facilidad de establecimiento, y como factores negativos el ataque de plagas, la toxicidad y degradación del cultivo.

## Abstract

This article presents a review of literature on the advantages and limitations of kikuyo grass (*Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.), for use in specialized dairy systems. They are highlighted as positive aspects the diversity of its uses, persistence and ease of establishing the grass, and as negative factors, the attack of pest, toxicity and degradation of the crop.

## Introducción

El pasto kikuyo es una de esas especies forrajeras controversiales. De un lado, se le reconoce todo el potencial agronómico y zootécnico que presenta, mientras del otro, se resaltan sus diversas limitantes. Sin embargo, han sido sus numerosas bondades las que le han permitido soportar durante varias décadas toda una arraigada cultura lechera. A pesar de esto, en los últimos años se ha venido revisando la funcionalidad del modelo, teniendo en cuenta las nuevas exigencias del mercado. Es por ello que, además de las diferentes estrategias de manejo, se ha visto la necesidad de realizar mejoras genéticas en la especie, tal como las ya efectuadas en otras de los géneros *Lolium*, *Brachiaria*, *Panicum* y *Cynodon*.

El presente artículo tiene como objetivo hacer una revisión acerca de las ventajas y limitantes de la más importante especie usada en la región alto andina colombiana: el pasto kikuyo. Estas serán referidas desde diversos ítems.

## Usos

El pasto kikuyo *P. clandestinum* es considerado una especie multipropósito y, aunque se usa principalmente en pastoreo, también puede ser destinado para corte, acarreo, heno, henolaje, ensilaje, pellets, césped ornamental, campos deportivos y en el control erosivo.

No obstante, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2011b) advierte que, a pesar de que la utilización como silaje es palatable en vacas lecheras, tiene una notable pérdida de materia seca (MS) y la digestibilidad es 19,5 unidades más baja respecto al pasto recién colectado. De igual manera, los bajos contenidos de MS y carbohidratos, junto con una capacidad tampón intermedia (de 100 a 160 g/kg MS), sugieren un riesgo elevado de obtener una pobre fermentación si el pasto es ensilado sin inducir una marchitez o si ella es muy ligera (menos de 300 g/kg MS).

Adicionalmente, algunos resultados indican que para garantizar un silaje con bajo riesgo de pobre fermentación,

el contenido mínimo debe ser de 25 a 30 gramos de azúcares por kilogramo de pasto fresco al ensilarlo, y en el kikuyo fue de 8,7 gramos de azúcares por kilogramo de pasto fresco (Mannetje, 1999). En otra evaluación, al hacer el comparativo, la ganancia de peso diaria por novilla, al ofrecer el kikuyo en forma de heno fue de 696 gramos, en ensilaje de 5 gramos y en pastoreo de 361 gramos (Salazar, 1980). Estas apreciaciones revelan que la especie debe ensilarse solo cuando se haya secado el forraje después del corte o si se han agregado aditivos para mejorar la fermentación láctica (Mannetje, 1999). Igual situación puede transcurrir si se intenta preservarlo como henolaje. En cambio, según Tropical Forages (2011), cuando la hoja se conserva peletizada, causa un aumento de peso vivo, en ganado ovino, tres veces mayor al de las ovejas alimentadas con la ración de hojas sin tratar.

De otro lado, al evaluarlo para césped, la variedad cv. AZ-1 reveló ser apta, mostrando rápido establecimiento, amplios niveles de cobertura, un color claro uniforme,

textura media y estolones gruesos a medios a lo largo del tiempo. Asimismo, no perdió cobertura ni color en la época invernal. Sin embargo, se encontró que no es muy apropiado para campos deportivos de alta exigencia (Galli et al., 2007). Debe aclararse que el kikuyo usado comúnmente en las lecherías de trópico alto es el mismo que se emplea como césped en muchas regiones del país. Este asume tal condición cuando no se le da un manejo agronómico continuo, excepto el segado.

Por otra parte, cuando es empleado para la rehabilitación de taludes, se recomienda sembrarlo a chuzo, utilizando estolones más algún sustrato orgánico que garantice el establecimiento. Al mismo tiempo, se sugiere el aporte de cal, micorrizas y el asocio con leguminosas de rápida cobertura. La primera opción mejora el pH, mientras que las dos restantes favorecen la fijación de fósforo y de nitrógeno, que en los taludes presentan un bajo porcentaje, debido a la pérdida del horizonte superficial del suelo.

Foto: Archivo COLANTA



## Adaptabilidad

El kikuyo se adapta óptimamente entre 2.000 y 2.800 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una precipitación de 900 a 1.600 milímetros al año y una temperatura de 16 a 21 grados centígrados (Noreña, 2009a), porque por abajo de 2.000 msnm el aumento gradual de temperatura limita su crecimiento y por encima de los 2.800 msnm, las heladas pueden perturbar o desaparecer la especie (Noreña, 2009b). Respecto a esta oferta ambiental, las zonas de vida en Colombia donde mejor crece el kikuyo son el Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB) y el Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB). Adicionalmente, la FAO reporta al Bosque Tropical Húmedo y Seco (Aw), Bosque Húmedo Tropical (Ar), Bosque Subtropical Húmedo (Cf) y el Bosque Templado Oceánico (Do) (FAO, 2011a).

## Persistencia

Una de las características más notables del kikuyo es la persistencia. Los atributos más destacados que favorecen dicha condición son los siguientes.

- Es perenne, lo que le permite renovar constantemente sus estructuras vegetativas tras un corte o pastoreo.
- Desarrolla raíces fibrosas, fasciculadas y adventicias que benefician la absorción de nutrientes.
- El crecimiento rizomatoso favorece la supervivencia de la planta aunque se presenten heladas continuas o defoliaciones severas (Figura 1).
- El desarrollo de estolones le facilita colonizar agresivamente nuevos sitios y competir hábilmente con otras especies, tolerando al tiempo un sobrepastoreo (Figura 2).
- Presenta tallos levemente huecos que le posibilitan flotar y soportar condiciones de encharcamiento temporal (Figura 3).
- Resiste temporadas secas sin que la especie desaparezca de la pradera.
- Tolerata ataques continuos y severos de insectos plaga.
- Soporta un bajo pH y altos contenidos de aluminio y manganeso en el suelo, además, resiste los que presentan salinidad.
- Produce semilla sexual viable, lo que le permite formar “bancos de simientes” y perpetuarse naturalmente en los potreros, por lo que puede llegar a constituirse en una especie indeseable para otros cultivos.



Figura 1. Rizomas que favorecen la supervivencia del kikuyo.



Figura 2. Estolón



Figura 3. El tallo levemente hueco le permite al kikuyo flotar.

Fotos: Jorge M. Noreña G.

## Fisiología

Presenta la vía fotosintética del tipo C4. Por tanto, la tasa de fotosíntesis en hojas sencillas es mayor que en las especies C3. Asimismo, por esta condición, no genera fotorespiración aparente y la fotosíntesis no se afecta cuando se reducen las condiciones atmosféricas de oxígeno (Sierra, 2009). Adicionalmente el fotoperiodo es de día corto (menos de 12 horas), día neutro (de 12 a 14 horas) y día largo (mayor de 14 horas), por ende, la formación de inflorescencias y la floración se aceleran bajo cualquiera de estas condiciones (FAO, 2011a).

## Establecimiento

A diferencia de otras gramíneas se implanta con mucha facilidad. Aunque la semilla sexual es viable, el cultivo se establece comúnmente por la vía vegetativa debido a que la especie en condición de crecimiento normal no desarrolla inflorescencias, excepto cuando enseña alto nivel de degradación (acolchonamiento por sobrepastoreo



Foto: Jorge M. Noreña G.

Figura 4. Establecimiento de pasto kikuyo

principalmente), lo que dificulta la colecta de semilla gámica. Por tal motivo, es propagada por el viento y los animales que la consumen, o establecida utilizando cespedones enraizados a distancias entre 0,5 y 1 metro (3 a 6 toneladas por hectárea).

Sin embargo, se siembra principalmente regando de 4 a 10 estolones por sitio, a chorrillo continuo, con o sin traslape, y a distancias de 50 a 100 centímetros entre surcos (1 a 3 toneladas por hectárea) (Figura 4). Respecto al método anterior, Romero y Jeffery (1969) hallaron que un estolón con un nudo más 1 centímetro de entrenudo en cada lado, fue suficiente para dar origen a una nueva planta. Igualmente, debe tenerse muy presente que para el establecimiento en zonas de ladera se sugiere realizar curvas a nivel, mientras que en áreas mecanizables los tallos pueden distribuirse en los potreros, lo más uniformemente posible, y luego ser incorporados con rastrillos sin traba, rotores lineales o ingresando un lote de ganado vacuno para que los entierren mediante pisoteo dirigido.

## Fertilización

Responde muy bien a la adición de fertilizantes, especialmente al nitrógeno. Está comprobado que al aplicar progresivamente 0, 125, 250, 375 y 500 kilogramos de nitrógeno por hectárea al año, utilizando urea (46%), sulfato de amonio SAM (21%) y nitrato de amonio (35,5%); se elevó la producción de materia seca (MS) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). No obstante, la eficiencia en el uso del nitrógeno disminuyó gradualmente (Castillo et al, 1983).

En otra evaluación se comprobó que al agregar 250, 350 y 700 kilogramos de nitrógeno por hectárea al año, usando urea (46%); la dosis de 350 kilogramos presentó conjuntamente el mayor rendimiento de materia seca y la mejor eficiencia de utilización de nitrógeno (Rincón et al., 1998). Otro estudio encontró que fue posible duplicar los rendimientos suministrando 50 kilogramos de nitrógeno por hectárea cada corte o 100 kilogramos de nitrógeno por hectárea cada dos cortes cuando se agregó urea (46%) (Tabla 1) (Dávila y Chaverra, 1967).

Sin embargo, otro ensayo concluyó: 1) No se justifican adiciones de nitrógeno si el kikuyo está asociado a 30% de trébol blanco. 2) Aplicaciones de 50 kilogramos o más de nitrógeno por hectárea en cada pastoreo favorecen el crecimiento de kikuyo y

disminuyen el porcentaje de trébol en la mezcla. 3) Fue posible conservar una gran proporción de trébol en el asocio cuando la fertilización no superó los 25 kilogramos de nitrógeno por hectárea en cada pastoreo (Dávila y Echeverri, 1967).

En conclusión, dosis de 300 a 400 kilogramos de nitrógeno por hectárea al año son plenamente aceptables. Esto sin tener en cuenta: 1) El retorno de nutrientes al sistema mediante micciones y demás. 2) El porcentaje de eficiencia de cosecha de la pastura. 3) El aporte de las especies fijadoras de nitrógeno. 4) La posible intoxicación del ganado (por nitratos) cuando las aplicaciones son altas. 5) La ley de los rendimientos decrecientes. 6) La eventual disminución del pH, lo que puede aumentar el aluminio soluble en el suelo y reducir el calcio, magnesio y potasio intercambiables.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que la tasa de crecimiento y la respuesta al nitrógeno se relacionan estrechamente con la temperatura promedio y con la disponibilidad de humedad. Esto se comprobó en un trabajo de investigación, donde el crecimiento y la respuesta a la adición de nitrógeno cesaron a temperaturas promedio de aproximadamente 10 grados centígrados (Colman y O'Neill, 1978). Por el contrario, cuando la temperatura supera los 18 grados centígrados es común

**Tabla 1.** Respuesta del pasto kikuyo a diferentes dosis y frecuencias de uso de nitrógeno (Dávila y Chaverra, 1967).

**Promedio de seis cosechas en un suelo franco arcilloso.**

Frecuencia de aplicación	N (kg/ha)	t/ha/MS
Cada corte	0	0,90
	25	1,40
	50	1,83
	75	1,96
	100	2,56
Cada dos cortes	0	1,00
	50	1,44
	100	2,13
	150	2,44
	200	2,24
Cada tres cortes	0	0,96
	75	0,78
	150	1,32
	225	2,11
	300	2,30

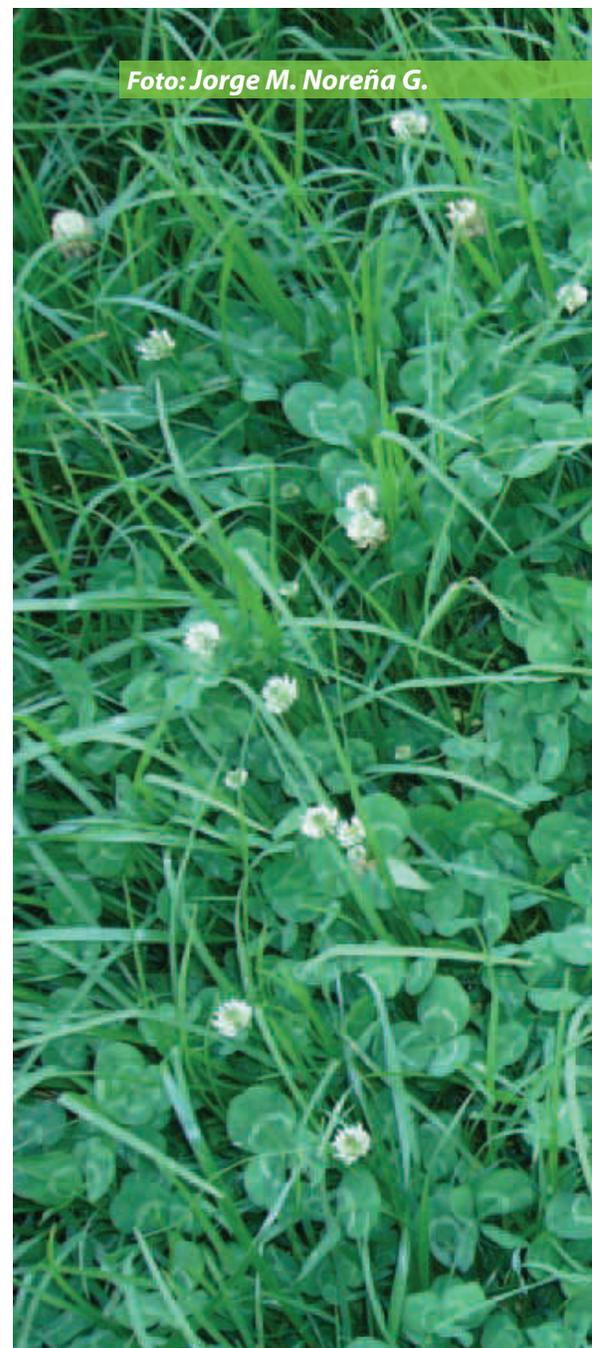
que se presenten pérdidas por volatilización del nitrógeno, lo que reduce la eficiencia de muchos fertilizantes.

Respecto al uso de fósforo y el potasio, son comunes adiciones de 5 a 10 y 50 a 90 kilogramos por hectárea en cada pastoreo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

**Capacidad asociativa**

El kikuyo puede asociarse comúnmente con el trébol blanco (*Trifolium repens*), el trébol rojo (*T. pratense*) y el lotus maku (*Lotus uliginosus cv. Maku*), además con el alfalfa (*Medicago sativa*) si se hace un adecuado manejo. De igual forma, puede establecerse con las siguientes especies: lotus patepájaro (*L. corniculatus*), vicia (*Vicia savita*), plantain (*Plantago lanceolata*), chicoria (*Chicorium intybus*), raygrass (*Lolium spp.*), festuca (*Festuca arundinacea*) y con azul

orchoro (*Dactylis glomerata*). Sin embargo, debe aclararse que naturalmente puede encontrarse junto a falsa poa (*Holcus lanatus*) y al pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum*). Pero a pesar de las diferentes opciones, en general se encuentra asociada con trébol blanco y raygrass (Figura 5).



**Figura 5.** Kikuyo, raygrass y trébol.

## Fitosanidad

El aspecto sanitario de la planta alcanza en muchas ocasiones niveles críticos, lo que disminuye la calidad y el rendimiento forrajero, y como consecuencia afecta la respuesta productiva animal. No obstante, se ha establecido que de todo el complejo de patógenos: hongos, virus, bacterias, nematodos y artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos); los insectos-plaga son los que causan el mayor daño a la pastura. Respecto a lo anterior, Lopera y Quirós (1994) indican que *Collaria spp.* (Chinches) y el Lorito Verde (*Draeculacephala sp.*) son los que ocasionan más daño en el pasto kikuyo. Aunque el cultivo también es afectado, en menor grado, por chizas, salivitas y gusanos comedores de hojas.

La desventaja para el control de *Collaria sp.* es la variabilidad de la población del insecto durante todo el año. Los chinches se observan tanto en las épocas de lluvia como en las de sequía. En estudios realizados en la Sabana de Bogotá, las máximas poblaciones aparecieron de 30 a 40 días después del pastoreo (Martínez y Barreto, 1998).

## Toxicidad

Pese a su amplio consumo en la pradera, por fortuna en la especie no se diagnóstica toxicidad repetidamente. Sin embargo, ha causado timpanismo e intoxicación por nitratos, nitritos y

oxalatos. Respecto a lo dicho, Salamanca (1990) afirma que cuando acumula nitratos y nitritos los síntomas se notan en la disminución drástica de la producción de leche. De 24 a 48 horas después se observa inapetencia, babeo, trastabilleo del tren posterior, caída, colapso y, en ciertos casos, muerte en medio de convulsiones.

La intoxicación se presenta esporádicamente, sobretodo cuando al iniciarse un periodo de lluvia, el rápido crecimiento del pasto ha estado precedido de un prolongado tiempo seco (Tropical Forges, 2011). Así que, la dosis tóxica de nitratos en rumiantes es de aproximadamente 0,5 gramos por kilogramo de peso vivo. Lo anterior indica que el pasto llega a ser tóxico si contiene alrededor de 5.000 partes por millón (ppm) o más (Salamanca, 1990). De otro lado, se ha registrado hiperparatiroidismo en equinos y en ocasiones

nefrosis o hipocalcemia en rumiantes, debido a los altos niveles de oxalatos (hasta el 1,1% de materia seca) (Tropical Forges, 2011).

## Calidad nutricional

Presenta varios limitantes nutricionales que afectan tanto a la producción como la calidad composicional de la leche. Entre los más importantes se señalan el alto contenido de proteína cruda, nitrógeno no proteico, potasio y fibra detergente neutra (FDN), así como el bajo contenido de sodio y de carbohidratos no estructurales. Estos aspectos ponen en riesgo la competitividad de los sistemas de producción de leche basados en dicha gramínea (Correa et al., s.f.b.). Además de los descritos, se le suman los bajos contenidos de energía y porcentaje de materia seca (MS) (Correa et al., s.f.a.) (Tabla 2, 3 y 4).

Tabla 2. Valor nutritivo: parte aérea (Feedipedia, 2011).

Variable	Unidad	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Muestras
Materia seca (MS)	% de la Fed	20,1	5,0	12,9	39,9	282
Proteína cruda (PC)	% MS	15,1	3,2	8,3	22,4	306
Fibra cruda (FC)	% MS	29,8	2,6	24,4	35,0	306
Fibra detergente neutra (FDN)	% MS *	65,3	4,0	59,8	76,5	58
Fibra detergente ácido (FDA)	% MS *	35,1	3,1	27,5	41,6	58
Lignina	% MS *	4,3	1,2	2,3	7,1	55
Extracto etéreo (EE)	% MS	2,7	0,6	1,7	4,0	162
Cenizas	% MS	10,0	1,2	7,1	12,3	307
Energía bruta (EB)	MJ/kg MS *	18,3				

\* % de la Fed  
\*\* El valor medio se obtuvo por ecuación

**Tabla 3.** Fluctuación mineral. Parte aérea (Feedipedia, 2011).

Variable	Unidad	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Muestras
Calcio	g / kg MS	3,1	0,5	2,2	4,4	251
Fósforo	g / kg MS	3,7	0,9	1,9	5,5	251
Potasio	g / kg MS	34,5	6,7	18,4	48,5	245
Sodio	g / kg MS	0,2	0,1	0,1	0,3	6
Magnesio	g / kg MS	2,9	0,4	2,2	3,7	250
Manganeso	g / kg MS	101	47	48	214	32
Zinc	g / kg MS	45	17	20	86	33
Cobre	g / kg MS	9	2	6	13	33
Hierro	g / kg MS	309	281	74	1.068	23

**Tabla 4.** Valor nutritivo en rumiantes. Parte aérea (Feedipedia, 2011).

Variable	Unidad	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Muestras
Digestibilidad de la materia orgánica	%	69,0	----	58,9	72,9	2
Digestibilidad de la energía	MJ/kg MS	65,9	----	----	----	----
Energía digestible	MJ/kg MS	12,1	----	----	----	----
Energía metabolizable	%	9,7	----	----	----	----
Digestibilidad del nitrógeno	%	70,3	----	67,0	73,6	2

## Productividad

Basado en un adecuado plan de manejo y fertilización de la pastura, se han reportado rendimientos de 26,7 a 29,6 toneladas de materia seca por hectárea al año en praderas renovadas (Cuesta y Mila, 2002). Esto permite soportar, en pastoreo rotacional, cargas de 2 a 3,75 UGG (Unidad Gran Ganado es el equivalente a un animal de 450 kilogramos de peso corporal en pie, o sea vivo) y ganancias de 795

gramos por animal al día en praderas con solo kikuyo. En tanto que con una mezcla de kikuyo y trébol blanco, en novillos normando cruzados, se halló una ganancia de 804 gramos por día y una carga de 3,1 animales por hectárea. Por otro lado, se obtuvieron ganancias de 897 gramos por día cuando el kikuyo se asoció con trébol rojo (Salamanca, 1990).

## Acolchonamiento

Constituye una de las respuestas fisiológicas y morfológicas que más influye en la pérdida de biomasa del kikuyo y se manifiesta con la degradación de la planta. Según Noreña (2009a), se expresa entre otros por la falta de crecimiento (enanismo o formación tipo bonsái), acortamiento de entrenudos y por la lignificación del material vegetal (Figura 6). No obstante, este detrimento puede ser observado de manera subterránea en los rizomas (colchón rizomatoso), o notarse, como es común, en la ramificación aérea incluyendo los estolones (colchón estolonífero).

En síntesis, cuando el deterioro es superficial, se observan usualmente plantas de bajo tamaño con alto grado de lignificación por sobrepastoreo, o colchón alto por subpastoreo (Noreña, 2009a). Cuando es subterráneo, logra verse un entramado de rizomas que, de vez en cuando, pueden superar los 50 centímetros de profundidad. Estos tienen la desventaja de restringir el paso del agua y los nutrientes, haciendo que se pierdan por volatilización o escorrentía, principalmente.

**Figura 6.** kikuyo degradado.

Foto: Jorge M. Noreña G.

## Mecanización

El pasto kikuyo responde positivamente a procesos de rehabilitación o mantenimiento de praderas mediante el uso de equipos de pre-labranza (guadaña) y de labranza de corte vertical (rotavator de cuchilla lineal, “renovador de praderas” y cinceles). Respecto al uso de los tres primeros, Noreña y Galeano (2004) hallaron que cuando se rehabilitó una pradera degradada de kikuyo usando dos tratamientos: 1) guadañada a ras de suelo más un pase con el “renovador de praderas” y 2) un pase con el rotavator de cuchilla lineal; en ambos procesos se tuvo una respuesta positiva en relación con la producción

de forraje verde y materia seca a través del tiempo (Noreña, 2004). En otra medición, Ramírez y García (2001) determinaron que la disponibilidad de forraje verde seco y la presión de pastoreo en la época lluviosa y seca también fueron superiores cuando el kikuyo se recuperó con el “renovador de praderas de tracción animal”.

Resultados como los anteriores permiten ofrecer un manejo diferente a la pastura. Debido a que el kikuyo crece principalmente en las regiones montañosas del trópico alto colombiano, se sugiere aplicar labranza mínima o mecanización con equipos de labranza vertical. Todo ello con el objetivo de

no invertir la capa arable ni deteriorar las propiedades físicas del suelo. Es decir, contrarrestar lo que se ha hecho por muchos años con el uso de implementos de labranza convencional.

## Conclusión

El pasto kikuyo a pesar de sus conocidas limitantes, constituye una especie forrajera de enorme interés en los modelos de lechería especializada del país. Lo cual hace necesario su conocimiento, manejo y mejoramiento con el fin de aprovechar todo el potencial que ofrece. Esto permitirá enfrentar con más firmeza los nuevos retos del mercado.



**Impulsemillas**

34 Años Cultivando Futuro

**Afectado por las lluvias?**

Renueve sus praderas con Rye Grass de  
**EXCELENTE DURACIÓN**

**Amazon**

## Referencias

- Castillo, E., Coward, J., Sánchez, J. M., Jiménez, C. & López, C. (1983). Efecto de la fertilización nitrogenada en la época lluviosa sobre la producción, composición química y digestibilidad In vitro del pasto Kikuyo bajo pastoreo en el cantón de Coronado. *Agronomía Costarricense*, 7, (1), 9-14.
- Colman, R. L. & O'Neill, G. H. (1978). Seasonal variation in the potential herbage production and response to nitrogen by kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*). *Journal of Agricultural Science*, 91, 81-90.
- Correa C., H. J., Carulla F., J. E. & Pabón R., M. L. (s.f.a) *Valor nutricional del pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): II. Contenido de energía, consumo, producción y eficiencia nutricional*. Medellín: Universidad Nacional, Departamento de Producción Animal.
- Correa C., H. J., Carulla F., J. E. & Pabón R., M. L. (s.f.b). *Valor nutricional del pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I. Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal*. Medellín: Universidad Nacional, Departamento de Producción Animal.
- Cuesta, P. A. & Mila, A. (2002). *Renovación y Manejo de Praderas degradadas del Trópico Alto. Plan de modernización tecnológico de ganadería bovina Colombiana*. Chiquinquirá, Bogotá: Corpoica. Programa Nacional de Nutrición Animal. C.I., Ministerio de Agricultura. Fedegán, 26-31.
- Dávila S., V. & Echeverri E., S. (1967). Aplicación de nitrógeno y riego en pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). *Agricultura Tropical*, 11, 744-746.
- Dávila S., V. & Chaverra, H. (1967). *Kikuyo (Pennisetum clandestinum)*. TOA, 25, 146-153.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011a). *Ecocrop*. Extraído el 4 septiembre 2011 de <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/dataSheet?id=1649>
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011b). *Grassland Index: Pennisetum clandestinum*. Extraído el 1 septiembre 2011 de <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/data/pf000298.htm>
- Feedpedia (2011). *Kikuyu (Pennisetum clandestinum)*. Extraído el 16 septiembre, 2011 de: <http://www.trc.zootechnie.fr/node/398#tables>
- Galli, M., Carponi, M., Reinoso, P., Laurencena, M., Butus, M. & Scorciapino, C. (2007). Césped deportivo: comportamiento del cultivar AZ-1 de *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. (kikuyo). *Rev. FCA UN Cuyo*, 39, (2), 81-90.
- Jeffery, L. S. & Romero Maldonado, C. E. (1969). Efectividad de combinaciones de dalapon, amitrol T y piriclor en el control de Kikuyo. Conferencia. 1. *En Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal*, Resúmenes. Bogotá: COMALFI. 40-41.
- Lopera H. & Quirós J. (1994). *Incidencia de insectos plagas en los diferentes sistemas de producción de leche en el Altiplano Norte de Antioquia*. Fundación de fomento agropecuario.
- Mannetje L., Editor (1999). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos. Estudio FAO producción y protección vegetal 161*. Memorias de la conferencia electrónica de la FAO sobre el ensilaje en los trópicos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Martínez Granja, E. & Barreto Triana, N. (1998). *La chinche de los pastos Collaria scenica Stal en la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Corpoica - Colciencias - Fedegán.

Noreña Grisales, J. M. (s.f.) *Cincuenta gramíneas de interés forrajero en Colombia*. Manuscrito no publicado.

Noreña Grisales, J. M. (2009a). Criterios para la evaluación de praderas degradadas de Kikuyo. *Despertar Lechero*, 30, 9-16.

Noreña Grisales, J. M. (2009b). Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo. *Despertar Lechero*, 31, 20-33.

Noreña Grisales, J. M. & Galeano Montoya, H. A. (2004). *Efectos del renovador y el escarificador en praderas degradadas de Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.)*. Trabajo de grado para optar el título de Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medellín.

Ramírez, L. M. & García, I. I. (2001). Renovación de pasturas degradadas de Kikuyo *Pennisetum clandestinum* Hochst, con labranza mínima en una región alto andina de Colombia. I. *Productividad Forrajera*.

Rincón Carrullo, X., Montilla, M., García Aguilar, L. & González, B. (1998). Respuesta del pasto Kikuyo (*Pennisetum Clandestinum*, Hochst) a diferentes dosis de nitrógeno. *Revista científica, FCV-LUZ*, 8, (4), 308-311.

Salamanca R. (1990). *Pastos y forrajes: producción y manejo*. Bogotá: Universidad Santo Tomás. 126-130.

Salazar R., D.; Peña Castellanos, F. & Gavilanes C., C. (1980). Comportamiento de novillas Holstein alimentadas con ensilaje, heno y pastoreo de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst). *Revista ICA*, 15, (3), 145-150.

Sierra Posada, J. O. (2005). *Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Tropical Forages (2011). *Pennisetum clandestinum*. Extraído el 1 septiembre 2011 de [http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Pennisetum\\_clandestinum.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Pennisetum_clandestinum.htm)

Foto: Archivo COLANTA