

Raigrás: complemento ideal para las praderas de kikuyo

Javier Bernal E.

Ingeniero Agrónomo.
Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
Maestría en Nutrición Vegetal
Universidad de Cornell (Estados Unidos)
Doctor en Fisiología de Cultivos y Nutrición Vegetal
Universidad Estatal de Iowa (Estados Unidos)
bernaleusse@yahoo.es
Colombia

Abstract

Kikuyo grass (*Pennisetum clandestinum*) is the most important forage source in the cold climate areas of Colombia. However, in spite of its wide adaptation and high production potential of good quality forage, tolerance to diseases and pests, and resistance to adverse management, climate and fertility conditions, kikuyo is not enough to provide all the forage to fulfill the requirements of the potentially high productive dairy cattle being used in the country. Ryegrasses are probably the most widely forage species used around the world. The two best known species are annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) and perennial ryegrass (*L. perenne* L.), these two species can cross among them to originate many hybrids and varieties known with different commercial names. Mixed grasslands of ryegrass and kikuyo are excellent in terms of forage production and quality, and these can be used as an important resource to reduce milk production cost, improving profitability for dairymen.

Success of mixed grasslands is based on a good species or varieties selection, appropriate establishment, well designed amendments, fertilization, and pest control programs, but mainly it is based on management aspects like cutting height and rest periods to allow the materials to express its productive potential.

▲ Foto: Claudia Niño

Resumen

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) es el mayor recurso forrajero de las praderas de clima frío de Colombia. Sin embargo, a pesar de su amplia adaptación y alta capacidad de producción de forraje de buena calidad, rusticidad, resistencia al pastoreo y a condiciones adversas de manejo, fertilidad y clima, no es suficiente para suministrar ni la cantidad ni la calidad de forraje que requieren los animales de alto potencial productivo con que cuenta actualmente el país. El raigrás es posiblemente el pasto más utilizado a nivel mundial. Las dos especies más conocidas como forrajeras son el raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) y el raigrás perenne (*L. perenne* L.). Estas dos especies presentan polinización cruzada y los cruces entre las dos son frecuentes. De estas se han seleccionado muchos cultivares y se han hecho diferentes cruces que han dado origen a un gran número de híbridos y variedades que reciben distintos nombres comerciales. Las praderas mezcladas de raigrás y kikuyo presentan excelente productividad y calidad, y se pueden utilizar como un recurso importante para disminuir los costos de producción de leche y, por consiguiente, incrementar la rentabilidad de los productores.

El éxito de una buena pradera mixta consiste en seleccionar la variedad de raigrás adecuada para cada zona, establecerlo correctamente, diseñar programas de enmiendas, fertilización, control de plagas y enfermedades y sobre todo pastorear a la altura adecuada para que ninguna de las dos especies se afecte negativamente y proporcionar a la pradera periodos de recuperación suficientes para permitir que las especies seleccionadas muestren todo su potencial productivo.



▲ Foto: Javier Bernal E.

Forrajes de de mejor calidad contribuyen con la disminución de los costos de producción de los ganaderos.

Introducción

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) es el mayor recurso forrajero de las praderas de clima frío de Colombia. Sin embargo, a pesar de su amplia adaptación y alta capacidad de producción de forraje de buena calidad, rusticidad, resistencia al pastoreo y a condiciones adversas de manejo, fertilidad y clima, no es suficiente para suministrar a los animales de alta producción con que se cuenta actualmente en el país, ni la cantidad ni la calidad de forraje requerido. Por lo tanto, es necesario hacer suplementaciones muy altas de alimentos concentrados, materias primas y otros, para alcanzar las producciones esperadas, lo cual tiene como consecuencia el incremento en el costo por litro de leche producida.

Una de las prioridades de los ganaderos es encontrar alternativas para disminuir los costos de producción, y la experiencia indica que la mejor forma consiste en ofrecer a los animales más forraje de mejor calidad. Una de las maneras de lograr este objetivo es incorporar a las praderas de kikuyo especies de alto valor nutritivo y buena productividad como el raigrás (*Lolium sp.*), que presenta buenas características de adaptación, productividad y calidad del forraje, bajo las condiciones productivas del país.

¿Por qué raigrás?

La primera pregunta que surge es ¿por qué incorporar raigrás a las praderas de kikuyo para mejorar su productividad? Las razones son muchas, entre ellas las principales son las siguientes.

- La amplia gama de raigrases que se encuentra en el mercado a nivel mundial y nacional.
- La buena adaptación a las condiciones productivas del país en general y de la zona lechera de Antioquia en particular.
- La excelente calidad del forraje producido.
- La facilidad de establecimiento dentro de praderas de kikuyo.
- Principalmente: la compatibilidad de las dos especies que les permite una magnífica convivencia, una alta productividad y una vida útil relativamente alta de la pradera.

Diferentes tipos de raigrás

El raigrás es posiblemente el pasto más utilizado en el mundo. Aunque el género *Lolium* comprende algunas especies, las dos más conocidas como forrajeras son el raigrás anual (*L. multiflorum* Lam.) y el

raigrás perenne (*L. perenne* L.). Estas dos especies presentan polinización cruzada y son frecuentes los cruces entre las dos. De estas dos se han seleccionado muchos cultivares y se han hecho diferentes cruces que han dado origen a un gran número de híbridos y variedades que reciben distintos nombres comerciales (Hannaway, Larson & Myers, 2004; Bernal, 2003; Rouquette & Nelson, 1997).

Mediante cruzamientos entre los raigrases anuales y perennes se han obtenido materiales con características intermedias entre los padres (*L. hybridum*) y por medio de la utilización de técnicas especiales se ha logrado duplicar el número original de cromosomas de 14 (diploides) a 28 (tetraploides), que son materiales que presentan algunas características ventajosas y otras desventajosas, como se observa a continuación (Rouquette & Nelson, 1997).

Ventajas de los tetraploides

- Mayor cantidad de forraje y ciclo más largo.
- Más grato al paladar (palatabilidad), por mayor contenido de hidratos de carbono solubles en sus tejidos, lo cual conduce a un mayor consumo.
- Mejor calidad del forraje.
- Mayor tamaño de semilla, lo que proporciona a las plántulas más vigor inicial.
- Desarrollo radicular incrementado, lo que permite a las plantas explorar un mayor volumen de suelo y ser más eficientes en el uso del agua y los fertilizantes.

Desventajas de los tetraploides

Esta clase de pastos tienen **menor**:

- Capacidad de transmitir sus características a su descendencia, por lo cual se presenta algún grado de segregación en las progenies.
- Resistencia al pastoreo por porte semi-erecto y capacidad de macollamiento.
- Capacidad de producción de semilla y resiembra natural, por lo tanto disminuye en algunos casos la persistencia.
- Adaptación a bajos niveles de fertilidad.
- Contenido de materia seca.

Para balancear las posibles ventajas y desventajas que presentan los diferentes materiales, actualmente son muy frecuentes las mezclas de ellos, conocidas comercialmente como *blends*, que generalmente incluyen híbridos, diploides y tetraploides según las diferentes condiciones de clima y suelo.



Adaptación

- **Altura y temperatura**

El raigrás se introdujo a Colombia hace más de 60 años y se ha adaptado muy bien al llamado clima frío, que se caracteriza por temperaturas que en promedio son inferiores a 15 grados centígrados y que en ningún caso alcanzan a ser mayores a 22 grados centígrados. Soportan temperaturas por debajo o alrededor del punto de congelación, por lo cual se dice que es resistente a las heladas. Esta característica los hace muy valiosos para mezclas con kikuyo en aquellas zonas en donde se presentan



▲ Foto: Javier Bernal E.

Se debe escoger la variedad de raigrás que mejor se adapte a las condiciones de clima y de suelo de la finca, para obtener los mejores resultados.

descensos pronunciados de temperatura durante las épocas de verano, ya que el kikuyo es susceptible a las heladas y, aunque normalmente no muere, su rebrote es muy lento y las praderas disminuyen notablemente la cantidad y calidad del forraje durante esas épocas. Las mezclas raigrás - kikuyo soportan muy bien los veranos y periodos secos, como los que se avecinan con el Fenómeno del Niño, en cuencas lecheras como el norte y oriente de Antioquia y el altiplano cundiboyacense (Bernal, 2003).

Estas condiciones se encuentran normalmente a alturas entre 2.200 y 3.200 metros sobre el nivel del mar. Por encima de esta altura, en el llamado páramo o páramo bajo, se pueden cultivar cuando no se presentan condiciones adversas de fertilidad o humedad. Se puede tener buen desarrollo hasta alturas de 3.600 metros sobre el nivel del mar y temperaturas promedio de 6 a 8 grados centígrados. A alturas mayores y temperaturas inferiores el desarrollo es muy pobre.

En alturas inferiores a los 2.200 metros sobre el nivel del mar y con temperaturas promedio entre 15 y 18 grados centígrados, el raigrás se establece rápidamente, tiene una buena producción inicial, pero las plantas se “agotan” rápidamente, desapareciendo en un periodo corto de tiempo. En esta zona, las enfermedades, especialmente la roya, atacan con bastante intensidad, contribuyendo a acortar aún más la vida útil de la pradera. Cuando se tienen mezclas en estas condiciones, es necesario hacer resiembras frecuentes con diploides o tetraploides resistentes a la roya, con el objeto de mantener un buen balance entre kikuyo y raigrás (Bernal, 1998).

• Suelos

Desde el punto de vista de los suelos, el raigrás presenta un amplio grado de adaptación, desarrollándose bien en casi todos los tipos de suelo de clima frío. Para una buena producción se requieren suelos de mediana a alta fertilidad, o aquellos en los cuales se han modificado algunas condiciones químicas y se han suplementado los nutrientes faltantes.

En los suelos muy pesados (arcillosos), de baja permeabilidad, muy compactos en el verano y generalmente con problemas de drenaje, el raigrás tiende a desaparecer en un periodo relativamente corto. Para estas zonas se recomiendan los raigrases anuales, diploides o tetraploides, teniendo en cuenta que su vida útil no es muy larga en estas condiciones. En suelos livianos (arenosos), el raigrás se desarrolla mejor y el sistema radicular es más profundo, pero presenta dos limitantes, una es la facilidad con que los animales en pastoreo lo arrancan, lo cual disminuye considerablemente la población, y otra es la baja capacidad de retención de humedad de estos suelos, que hace que la planta disminuya mucho su desarrollo durante las épocas de sequía. La mejor producción se obtiene en suelos de textura intermedia o ligeramente pesados como los francos o franco-arcillosos (Bernal, 1998).

Desde el punto de vista químico se adapta bien a las condiciones del suelo ácido, desde que el pH no sea demasiado bajo y el aluminio demasiado alto. Cuando el pH está por debajo de 5,5 y el aluminio por encima de 0,2 miliequivalentes (meq) por 100 gramos de suelo, es recomendable enmendar para obtener un buen rendimiento (Osorio, 2014).

- **Humedad**

El raigrás es muy exigente en humedad, especialmente los tetraploides anuales. Para un desarrollo normal se requieren entre 12 y 25 milímetros de precipitación o riego por semana. En casi todas las zonas de clima frío es necesario aplicar riego, por lo menos durante algunos periodos, aún en zonas de alta precipitación, debido a la distribución no uniforme de la misma.

A pesar de sus altos requerimientos de humedad, el raigrás no soporta el nivel freático demasiado alto, el encharcamiento prolongado y el exceso de humedad en el suelo. En suelos que permanecen saturados la mayor parte del tiempo se restringe considerablemente el desarrollo de las raíces, disminuye la capacidad de absorción de nutrientes y, por consiguiente, de producción de forraje; la planta presenta un color verde amarilloso y muere tempranamente.

Desde el punto de vista de requerimientos de humedad, el raigrás y el kikuyo presentan características muy similares, otra aspecto que permite su asociación (Bernal 2003; Bernal, 2008).

Acondicionamiento del suelo y fertilización

La persistencia de la planta depende en buena parte de un adecuado acondicionamiento químico del suelo, que es el que permite un abundante desarrollo radicular. El acondicionamiento generalmente se realiza mediante la aplicación de enmiendas, que son productos naturales que corrigen la acidez, neutralizan el pH y proporcionan nutrientes a las plantas. Las enmiendas más eficientes son las llamadas enmiendas complejas, compuestas por mezclas de cales, silicato de magnesio, yeso agrícola, roca fosfórica y otros elementos, que se aplican generalmente en dosis que varían entre 200 y 2.000 kilos por hectárea, dependiendo de las condiciones de cada suelo.



▲ Foto: Javier Bernal E.

Las enmiendas son más eficientes cuando se aplican a la siembra, preferiblemente incorporadas al suelo; posteriormente se aplican al voleo por encima de la pradera. El raigrás y sus mezclas con kikuyo responden muy bien a la aplicación de enmiendas, que debe ser una práctica rutinaria en el manejo de las praderas, para mantener un vigoroso desarrollo radicular y un uso eficiente del agua y los fertilizantes. La inclusión de elementos como el silicio en las enmiendas disminuye el estrés biótico y abiótico, aumenta la tolerancia de las plantas a la sequía y al exceso de humedad, incrementa la resistencia a plagas y enfermedades, mejora la arquitectura de la planta, todo lo cual redundando en una mejor producción de la pradera, bien sea una especie pura o en mezcla (Bernal & Espinosa, 2003; Uddin, Nakayara & Datnoff, 2005).

El raigrás es exigente en fertilización, especialmente en nitrógeno, fósforo, calcio, azufre, magnesio, cobre, zinc y boro. Tradicionalmente se aplican grandes dosis de nitrógeno como único fertilizante, haciendo caso omiso de sus requerimientos en los otros elementos mayores y menores necesarios para un desarrollo balanceado del pasto (Wedin, 1974; Tisdale, Nelson, Beaton & Javlin, 1993; Bernal & Espinosa, 2003).

Al momento de la siembra se debe hacer la fertilización de establecimiento, que debe incluir todos los elementos que según el análisis químico del suelo se encuentren en cantidades inferiores a las requeridas por el pasto.

En muchos casos también es aconsejable incorporar el abono completo en la rastrillada, pues se evitan pérdidas de fertilizante por efecto de las lluvias. Los elementos menores también se deben incorporar antes de la siembra. Estos elementos generalmente son deficientes en los suelos ácidos de Colombia y poco asimilables en los suelos salinos o alcalinos, por lo tanto se recomienda hacer una aplicación inicial y repetirla por lo menos una vez al año. En el mercado se encuentran mezclas de elementos menores que los contienen todos en las proporciones indicadas para un buen desarrollo del raigrás y de sus mezclas.

Cuando ya la pradera está establecida se debe hacer la fertilización de mantenimiento que consiste en aplicar nitrógeno o un fertilizante compuesto rico en este elemento, después de cada corte o pastoreo. En algunos casos se recomiendan dosis altas de fertilizante de mantenimiento cada dos o tres pastoreos, pero el sistema es más eficiente cuando se aplican dosis de nitrógeno bajas después de cada corte, pues se obtiene una producción de forraje más uniforme. Sin embargo, dosis muy altas de nitrógeno pueden causar problemas a los animales por acumulación de nitritos y nitratos en el forraje (Uribe, 1985).

En algunas zonas, como el norte y oriente de Antioquia, es muy importante la aplicación de materia orgánica, utilizando como fuentes gallinaza o porquinaza. En la fertilización con estos materiales es necesario tener en cuenta su composición. Por lo general, la materia orgánica tiene una composición equivalente a un abono de fórmula 1-2-1 o similar, aunque puede variar mucho de un caso a otro. Estos materiales son, comúnmente, ricos en elementos menores. Se ha reportado una tendencia a aumentar los contenidos de nitritos y nitratos en el forraje cuando se fertiliza con dosis muy altas de materia orgánica.

Con raigrás es muy frecuente la aplicación de fertilizantes foliares, especialmente en épocas de sequía o durante inviernos muy fuertes. Los fertilizantes foliares complementan la fertilización edáfica, aumentan la resistencia de las plantas a las heladas y ayudan al manejo de plagas como el chinche de los pastos, que puede ser limitante en la producción y persistencia del raigrás. Los fertilizantes foliares deben ser completos, balanceados y quelatados, y se debe preferir uno que sea compatible con los insecticidas utilizados para el control de plagas como el chinche, para ejecutar una sola operación (Bernal, 2008).

Cuando se hacen fuertes aplicaciones de fertilizante completo aumenta ligeramente el contenido de proteína, nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, pero el contenido de magnesio desciende dramáticamente en los tetraploides, lo que indica que este elemento es uno de los que puede crear mayores problemas en la nutrición de los animales con este tipo de forraje.

Calidad y producción de forraje

La calidad del forraje producido se puede considerar alta y suficiente para satisfacer en gran proporción los requerimientos nutritivos de animales en crecimiento y producción.

En la Tabla 1 se incluyen algunos parámetros indicativos de la calidad del forraje producido por dos de los tetraploides más comunes: Tetralite (perenne) y Aubade (anual), que han sido muy utilizados solos o en mezclas. Como se puede observar, la proteína cruda disminuye al aumentar la edad del pasto, pero cuando se consume tierno, hasta 40 días entre cortes o pastoreos, el contenido de proteína cruda es suficiente para producir cantidades considerables de leche.

La digestibilidad *in vitro* de la materia seca rebaja ligeramente con la edad, especialmente en el Aubade. La fibra en detergente neutro permanece más o menos constante en el Tetralite, pero disminuye un poco en el Aubade; por el contrario la fibra en detergente ácido aumenta ligeramente en ambas especies con la edad. La hemicelulosa disminuye con el tiempo, pero la celulosa y la lignina tienden a aumentar. Aunque los contenidos de fibra no son altos, tampoco se puede decir que sean extremadamente bajos (Bernal, 2008).

Los contenidos de energía digerible y energía metabolizable son altos. La energía tiende a disminuir con la edad, al aumentar la lignina y disminuir la digestibilidad.

Tabla 1.

Valor nutritivo de Tetralite y Aubade en Colombia

Variedad	Edad	PC	DIVMS	FDN	FDA	Hemicelulosa	Celulosa	Lignina	ED	EM
	Días	%							Mcal/kg	
Tetralite	25	21,21	87,56	51,14	28,50	22,64	21,50	4,0	3,72	3,13
	35	19,13	82,30	49,92	34,44	15,48	24,40	5,0	3,45	2,82
	45	17,22	76,74	48,48	36,06	12,42	24,02	5,4	3,17	2,59
	55	13,98	76,06	46,94	33,98	12,94	25,12	5,7	3,04	2,49
	Heno	16,65	80,84	54,09	35,58	18,50	26,18	6,3	3,32	2,72
Aubade	32	28,00	89,06	46,64	22,00	22,64	17,36	3,1	3,78	3,10
	40	18,81	86,55	45,48	29,78	15,70	22,44	5,5	3,54	2,91
	45	11,00	87,60	47,46	25,55	17,65	22,05	3,5	3,51	2,96
	60	12,25	67,10	60,57	27,78	18,14	22,98	4,8	2,62	2,14

PC: proteína cruda

DIVMS: digestibilidad in vitro de materia seca

FDN: fibra detergente neutro

FDA: fibra detergente ácido

ED: energía digerible

EM: energía metabolizable

La producción de forraje de las distintas variedades se incrementa notablemente con aplicación de fertilizantes. En la Tabla 2 se observa la respuesta de tres variedades comerciales a la aplicación de diferentes dosis de fertilizante completo (15-15-15). La mayor respuesta se obtuvo con el raigrás italiano, variedad "Gulf", un diploide de excelente adaptación a las condiciones de Colombia.

Los problemas derivados de la utilización de raigrás en forma intensiva, en la alimentación animal, se pueden solucionar con técnicas de manejo, como por ejemplo mezclas con kikuyo, fertilización y suplementación de los animales. Estas dificultades se deben en mayor proporción a condiciones ambientales y de suelo que a condiciones de la planta misma.

Establecimiento de raigrás dentro de praderas de kikuyo

El raigrás es relativamente fácil de establecer dentro de las praderas viejas de kikuyo. En el sistema tradicional consiste en sobrepastorear el kikuyo y hacer algún tipo de roturación del suelo, generalmente el pasode un rastrillo sin traba, una renovadora de praderas, un cincel, una desbrozadora o cualquier implemento que evite el volteo del suelo y la formación de melgas. En todos los casos debe ser un sistema de mínima labranza, pues lo que se busca es romper el césped viejo, descompactar y airear el suelo, permitir la entrada de agua y fertilizantes, promover la emisión de nuevas raíces del kikuyo y facilitar el contacto de las semillas de raigrás con el suelo. Las semillas se pueden poner en surcos o regar al voleo. Este tipo de renovación, llamado también intersiembra, requiere la aplicación de enmiendas simultáneamente con la resiembra y la aplicación por hectárea de 25 a 40 kilos de semilla de buena calidad, de un material bien adaptado en la zona, bien sea una variedad pura o una mezcla (*blend*). Cuando las plántulas de raigrás tienen entre 15 y 20 centímetros, o de dos a tres hojas verdaderas, se aplica el fertilizante completo, alto en fósforo y medio a bajo en nitrógeno y potasio, y se adicionan los elementos menores. Después del primer pastoreo, se hace la fertilización de mantenimiento con fertilizantes altos en nitrógeno y bajos en fósforo y potasio, y la aplicación de foliares cuando se haga control de chinche.

Tabla 2.

Producción de forraje de tres variedades de raigrás con diferentes dosis de fertilizante completo.

Variedad	Dosis de fertilizante kg/ha de 15-15-15	Producción de forraje verde* ton/ha
Tetrablend 120	0	24,08
	100	24,79
	200	29,06
	400	31,75
Tetrablend 30	0	21,58
	100	27,44
	200	26,00
	400	28,71
Raigrás Italiano (Variedad "Gulf")	0	23,29
	100	33,91
	200	37,21
	400	35,50

* Promedio de tres cortes.



▲ Foto: Javier Bernal E.

Una pradera con asociación de kikuyo y raigrás presenta claras ventajas en comparación con una pradera pura.

Cuando el terreno no es mecanizable o no se cuenta con maquinaria, se puede establecer a mano, rompiendo pequeñas áreas o surcos a través de la pendiente con azadón o similar y siguiendo el procedimiento indicado anteriormente. Una opción utilizada en algunas zonas es la preparación química, que consiste en “adormecer” el kikuyo con una subdosis de glifosato (50% de la dosis normal, aproximadamente) para detener el rebrote por algún tiempo y procurar la emisión de estos desde la cepa (rejuvenecimiento del kikuyo), y simultáneamente introducir la semilla de raigrás y las enmiendas. Cuando “despierte” el kikuyo, y estén las plántulas de raigrás de 15 a 20 centímetros, se fertiliza el potrero y se continúa el manejo normal.

En todos los casos, el resultado es una mezcla de kikuyo y raigrás que presenta claras ventajas sobre una pradera pura, como son mayor producción de forraje, mejor calidad, más rápida recuperación que la del kikuyo solo, mejor utilización de los fertilizantes, superior cubrimiento del suelo, menor erosión, mayor capacidad de carga y, finalmente, aumento en la productividad y disminución de los costos de producción de leche.

Consideraciones generales

De acuerdo con las observaciones realizadas en diferentes zonas del país, se puede concluir lo siguiente.

- El raigrás se adapta bien a las zonas lecheras y tiene un gran potencial de producción, especialmente en mezclas con kikuyo.
- Para obtener una buena producción de raigrás es necesario hacer algunas enmiendas al suelo y diseñar un programa de enmiendas y fertilización con elementos mayores y menores, de acuerdo con los análisis de suelos y forrajes de cada zona.
- El raigrás tiene contenidos aceptables de la mayor parte de los minerales, pero es relativamente poco eficiente para extraer algunos de ellos del suelo, especialmente los llamados elementos menores y el magnesio.
- La producción de proteína de estos materiales es excelente, la digestibilidad es muy alta y los contenidos de fibra y energía aceptables. Cuando se mezcla con kikuyo mejoran condiciones como contenido de fibra y energía del forraje ofrecido a los animales.
- Los problemas derivados del uso intensivo del raigrás se pueden solucionar en su gran mayoría con manejo, fertilización y suplementación a los animales. La fertilización foliar desempeña un papel importante en el manejo y productividad de estas especies.
- La siembra de raigrás mezclado con kikuyo, tréboles y otras especies disminuye los problemas y facilita el manejo, especialmente en los suelos pendientes y de difícil mecanización. En las mezclas es más fácil manejar enfermedades y plagas, como la roya y el chinche de los pastos.
- Se debe escoger una variedad de raigrás de buena producción, con alto contenido de nutrientes, resistente a enfermedades y de fácil establecimiento. Permanentemente salen al mercado variedades nuevas de superior comportamiento que reemplazan ventajosamente aquellas que ya llevan algunos años de utilización. Actualmente se cuenta con variedades diploides y tetraploides, híbridos, *blends*, anuales, perennes, bianuales y muchos tipos más. Es fácil encontrar materiales adecuados para cada condición, que se mezclen eficientemente con el kikuyo.
- Para el establecimiento y manejo del raigrás se debe buscar el asesoramiento de un profesional con buenos conocimientos en la materia.

Referencias

Bernal Eusse, J. (2008). *Pastos y forrajes tropicales. Tomo I, manejo de praderas con semillas.* (5ª Ed.).

Bernal Eusse, J. (2003). *Pastos y forrajes tropicales: producción y manejo.* (4ª Ed.) Bogotá: Ideagro.

Bernal Eusse, J. (1998). Fertilización de pastos mejorados. En R. Guerrero (Ed.), *Fertilización de cultivos en clima frío* (pp. 309-359). Monómeros Colombo-Venezolanos.

Bernal Eusse, J. & Espinosa, J. (2003). *Manual de nutrición y fertilización de pastos.* Quito, Ecuador: Inpofos.

Hannaway, D.B., Larson, C. & Myers, D. (2004). *Annual ryegrass.* Oregon. Barenburg, USA: State University Marc Cool.

Osorio, N.W. (2014). *Manejo de nutrientes en suelos del trópico.* Universidad Nacional de Colombia. Mejisulfatos.

Rouquette, F.M. Jr. & Nelson, L.R. (1997). *Ecology, production, and management of Lolium for forage in the USA.* Madison, Wisconsin: Crop Science Society of America.

Tisdale, S., Nelson, W., Beaton, J. & Javlin, J. (1993). *Soil fertility and fertilizers.* New York, USA: MacMillan Publishing.

Uddin, W., Nakayara, U.N. & Datnoff, L.E. (2005). *Effects of silicon on development of gray leaf spot in perennial ryegrass turf.* Ponencia presentada en III Silicon in Agricultura Conference. Federal University of Uberlandia, Brasil

Uribe Peralta, A. (1985). Anotaciones sobre los nitratos, los nitritos y otras sustancias nitrogenadas en el pasto kikuyo. *Revista Holstein*, 14(95), p. 45-47.

Wedin, W.F. (1974). Fertilization of cool seas on grasses. En *Forage fertilization* (pp.95-118). American Society of Agronomy. ■

NUEVA IMAGEN

Petito
Colanta

EL MEJOR AMIGO DE LOS NIÑOS

Colanta
Sabe Más

VIGILADA SUPERSOLIDARIA

The advertisement features a vibrant green background with white lightning bolts and yellow starburst effects. On the left, a young child with brown hair, wearing a blue mask and a red cape over a blue shirt, points their right hand towards the center. In the center, three packages of Colanta Petite dog food are displayed in a row, each with a different color scheme (orange, pink, and purple) and featuring a cartoon dog character. Below the packages, the word 'Petito' is written in large, bold, white letters with a red outline. Underneath 'Petito', the brand name 'Colanta' is written in a smaller, green font. To the right of the packages, the slogan 'EL MEJOR AMIGO DE LOS NIÑOS' is written in large, bold, purple and red letters. At the bottom right, there is a small square logo of a black cow's head, and below it, the Colanta logo and the slogan 'Sabe Más' are repeated. The text 'VIGILADA SUPERSOLIDARIA' is written vertically on the far right edge.