Valor nutricional del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*Hoechst Ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I - Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal

H J Correa C, M L Pabón R* y J E Carulla F**

Durante varias décadas el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst. Ex Chiov.), se ha constituido en la base de la alimentación de los sistemas de producción lechera especializada en Colombia (Carulla et al 2004, Consejo Regional de la Cadena Láctea de Antioquia 2001, Laredo y Mendoza 1982, Mila y Corredor 2004, Soto et al 1980). Esto se debe a que su hábito de crecimiento lo hace sumamente agresivo ante la invasión de otras forrajeras (Youngner et al 1971, Fukumoto y Lee 2003), a que es resistente al pisoteo (Miles et al 2000) y responde positivamente a la fertilización orgánica (Mila y Corredor 2004, Orozco 1992) y química (Rodríguez 1999, Urbano 1997). No obstante que esta gramínea se encuentra ampliamente distribuida en la región andina del país y es fácilmente reconocida por técnicos y productores, el conocimiento que existe sobre su calidad nutricional y valor alimenticio, es aún muy vago.

Los sistemas de producción de leche en Colombia respondieron por muchas décadas a las exigencias que tenían los consumidores nacionales en cuanto a la calidad de la leche y sus derivados. Fue la época dominada por el modelo económico de sustitución de importaciones (FEDEGAN 1999). El paso al modelo aperturista a finales de la década de los ochenta significó un cambio en la percepción de los consumidores y, por ende, en las exigencias del mercado no solamente sobre la calidad de la leche y sus derivados, si no, además, sobre los sistemas de producción en sí mismos, exigiendo que estos fueran más amigables con el ambiente y menos agresivos sobre los animales (FIL/ONUAA 2004). Además de lo anterior, en la actualidad los consumidores exigen que los productos provenientes de la industria láctea sean sanos y nutritivos buscando un mayor contenido de proteína verdadera (Dalgleish 1992) y un menor contenido de grasas saturadas (US FDA 2003). Pero, así mismo, buscan que estos productos aporten nutrientes esenciales para el mantenimiento y el mejoramiento de su salud (Bauman et al 2006, Huth et al 2006). Tal es el caso de los ácidos grasos linoléico conjugados ω-3 y ω-6 (Lawson et al 2001, MacRae et al 2005, Parodi 1999) y algunos aminoácidos y péptidos cuyos beneficios a la salud de los consumidores apenas comienzan a ser reconocidos (National Dairy Council 2006, Sukkar y Bounous 2004). Consecuente con lo anterior y a través de ajustes en los esquemas de pago de la leche a los productores, la industria láctea ha favorecido los componentes más valiosos de la leche, principalmente a la proteína (Mackle et al 1999, Pérez 2000, Rulquin et al 2004).

Este tipo de demandas, por otra parte, han tenido eco en la generación de normas que regulan la producción de leche en el país. Tal es el caso del Decreto 616 del 2006 (Ministerio de la Protección Social 2006) y la Resolución 0012 de 2007 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Sin embargo, en la búsqueda de mercados internacionales, se hace necesario realizar ajustes a estas normas de tal manera que se pueda cumplir con las exigencias de los países a los que van destinados los productos lácteos. Esto implica un cambio en los sistemas de producción de leche en el país.

Aunque en Colombia las condiciones del mercado de la leche han cambiado durante las últimas dos décadas (Holmann et al 2003), no ha pasado lo mismo con la forma en que han venido operando los sistemas de producción de leche especializada y este rezago les ha significado en los últimos años, pérdidas en su competitividad frente a un mercado cada vez más exigente. De mantener el *statu quo* es estos sistemas de producción, va a ser muy difícil que cumplan con los niveles mínimos de calidad que se exige actualmente y, menos aún, con las exigencias futuras. Lo anterior significa que es necesario ajustar los sistemas de producción de leche a las actuales condiciones del mercado, lo que implica reevaluar el manejo que tradicionalmente se le ha venido dando, entre otros componentes, a la alimentación y, dentro de esta, a la base forrajera – el pasto kikuyo.

Es por ello que el objetivo de este trabajo fue revisar la información existente sobre el valor nutricional y alimenticio del pasto kikuyo para la producción de leche en Colombia a la luz de los retos actuales y futuros que tienen que enfrentar los sistemas de producción de leche en el país.

Composición química

En la tabla 1 se presenta un resumen de los resultados de la composición química de muestras de pasto kikuyo recolectadas en varias regiones de Antioquia (Correa 2006a).

Tabla 1. Composición química del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, Hoechst. Ex Chiov.) en muestras recolectadas en varias localidades del departamento de Antioquia, % MS.

	PC	**EE**	**Cen**	**FDN**	**FDA**	**CNE**
Promedio	20.5	3.63	10.6	58.1	30.3	13.4
Máximo	27.1	4.71	13.9	66.9	32.8	17.2
Mínimo	15.4	1.63	8.65	51.7	28.3	8.93
D. E.	3.26	0.82	1.71	3.91	1.20	2.51
C. V., %	15.9	22.6	16.1	6.73	3.95	18.7
n	39.0	27.0	27.0	36.0	19.0	23.0

[1] *D. E. = Desviación estándar; PC = proteína cruda; EE = extractor etéreo; Cen = cenizas; FDN = fibra en detergente neutro; FDA = fibra en detergente ácido; CNE = carbohidratos no estructurales (CNE = 100 – (PC + EE + FDN + Cen) + PCIDN (Proteína Cruda Insoluble en Detergente Neutro), NRC 2001)*

Proteína

Proteina cruda

El contenido promedio de PC en este pasto (20.5%) es similar al reportado por otros autores en Antioquia (Osorio 1999, Naranjo 2002) pero más alto que el reportado por Apráez y Moncayo (2000) en el departamento de Nariño (11.4 a 15.8%) y más bajo que el hallado por León et al (2007) en el departamento de Cundinamarca (22.9%). Los promedios hallados en Antioquia y Cundinamarca son ligeramente más altos que el requerimiento para vacas Holstein de alta producción al inicio la lactancia (NRC 2001) lo que indica que en general, el pasto kikuyo aporta más proteína que la requerida por los animales a lo largo del periodo productivo (El requerimiento de PC estimado para una vaca de 680 kg, al inicio de la lactancia, produciendo 40 litros de leche con 3.5% de grasa y 3.0% de proteína es de 20.3% (NRC 2001: tabla 14-4). El alto contenido de proteína en este pasto se debe a que normalmente es sometido a intensos programas de fertilización nitrogenada (Carulla 1999, Rodríguez 1999) y es pastoreado a edades más cortas que en el pasado (Laredo y Mendoza 1982).

El acceso a fertilizantes nitrogenados de bajo costo ha sido uno de los factores que más ha contribuido a la especialización de los sistemas de producción agropecuarios en el mundo (Hart et al 1997). La ganadería de leche en Colombia no ha escapado a esta tendencia, siendo una práctica común en los sistemas intensivos el uso de fertilizantes nitrogenados, particularmente la urea, luego de cada pastoreo (Soto et al 2005). Esto se debe a los efectos positivos que son visibles a los productores y que hace tan atractiva la aplicación de estos fertilizantes: la fertilización nitrogenada es la forma más generalizada de incrementar la biomasa forrajera y, en consecuencia, de incrementar la carga animal y la producción por hectárea (Urbano 1997). Pero, por otro lado, la fertilización nitrogenada permite el pastoreo a edades más tempranas con lo que la producción por animal se incrementa al consumir pastos de mayor digestibilidad (Caro y Correa 2006, Rodríguez 1999).

La fertilización nitrogenada, sin embargo, conlleva a modificaciones en la calidad nutricional de las pasturas, que no son visibles a los productores, pero que generan

muchos efectos negativos a nivel productivo (Van Horn et al 1994), reproductivo (Butler 1998, Correa 2002), económico (Vandehaar 1998, Hanigan 2005) y ambiental (Knowlton 1998, Lapierre et al 2005), todos los cuales ponen en riesgo la sostenibilidad y competitividad de los sistemas de producción basados en esta gramínea. Una de tales modificaciones es precisamente el incremento en el contenido de proteína cruda (Orozco 1992, Rodríguez 1999, Soto et al 1980, Urbano 1997) alcanzando ocasionalmente valores superiores al 25.0% de la MS (Montoya et al 2004, Osorio 1999).

Como se señaló anteriormente, en los sistemas de lechería especializada es una práctica común la aplicación de nitrógeno después de cada pastoreo. Soto et al (2005) encontraron, sin embargo, que esta práctica no es necesaria cuando se trata de conservar la calidad nutricional del pasto kikuyo. En su trabajo, estos autores dejaron de aplicar N durante cuatro cortes cada 30 días o dos cortes cada 60 días a parcelas de pasto kikuyo sin que observaran diferencias significativas en la calidad nutricional de este pasto, incluida la proteína, cuyo promedio permaneció en 19.04%. Los autores argumentaron que esto podría ser debido a la presencia de nutrientes remanentes en el suelo, que serían suficientes para conservar la composición química de este gramínea. Rodríguez (1999), por su parte, tampoco encontró diferencias en el contenido de PC entre praderas mezcladas con kikuyo y rye grass que fueron fertilizadas y aquellas que no lo eran ($p>0.05$). En las primeras el contenido de PC fue 18.9 ± 3.4% mientras que en las segundas fue 17.8 ± 2.6%. Estos resultados sugieren la necesidad de revisar los programas de fertilización de las praderas, no solo en términos de la frecuencia de su aplicación, si no además, en las cantidades aplicadas y las fuentes de nutrientes. Esta es la tendencia que han venido mostrando desde hace algunos años los países desarrollados, en los que el impacto ambiental que ha generado la sobrecarga de nutrientes en las praderas, debido al uso indiscriminado de fertilizantes, los ha obligado a revisar los programas de fertilización. Al respecto la tendencia es clara: reducción en los niveles de aplicación de nutrientes al suelo (Castillo 2004, Nielsen y Kristensen 2005, Peyraud 2000).

La edad a la cual son pastoreados los potreros de kikuyo, por su parte, también ha alterado la calidad nutricional de este pasto. Es bien sabido que en la medida en la que se incrementa la edad de rebrote, menor es la digestibilidad y, por ende, el valor nutricional de los pastos (Lyons et al 1997), incluyendo al kikuyo (Caro y Correa 2006, Fukumoto y Lee 2003, Kamstra et al 1966, Rodríguez 1999). Es por esta razón que el pastoreo a edades cada vez menores, es la alternativa que encuentran los productores para compensar las mayores demandas nutricionales y energéticas del ganado lechero, a medida que se ha incrementado su valor genético para la producción de leche.

Contenido de aminoácidos

Parra (2000) evaluó el contenido de aminoácidos en muestras de pasto kikuyo recolectadas en Antioquia a diferentes edades de corte (30, 40, 50 y 60 días) y que presentaban diferente contenido de PC (Tabla 2). En su trabajo se hizo evidente un incremento en la concentración de los aminoácidos a medida que se incrementó el contenido de PC en el pasto. El análisis del perfil de aminoácidos esenciales de esta gramínea, indica que la calidad de la proteína de este pasto es menor que el que se ha reportado para la proteína bacteriana que se produce en el rumen (Clark et al 1992). Así, los aminoácidos esenciales con menor concentración relativa en el pasto kikuyo son en su orden, lisina, metionina, isoleucina, treonina, leucina, arginina y valina. Esto los convertiría en los aminoácidos más limitantes si se considera que una fracción de la proteína de este pasto escapa a la degradación ruminal y es digerida en el tracto post-ruminal (Caro y Correa 2006, Monsalve 2004). La fenilalanina y la histidina son los únicos aminoácidos que superan los valores encontrados en la proteína bacteriana del rumen.

Tabla 2. Contenido de proteína cruda (PC) y de aminoácidos en muestras de pasto kikuyo recolectadas en Antioquia a diferentes edades de corte[1].