

Estudio bromatológico y de digestibilidad in situ de la gramínea chusque (*Chusquea scandens* K) a diferentes edades de corte

Study from the bromatologic and digestibility characteristics in situ of chusque (*Chusquea scandens* K) at different ages of cutting

Fernando Dueñas Tamayo¹; Edwin Benavides²
y Ángela Rodríguez³

Resumen

El chusque es una planta que hace parte de los sistemas silvopastoriles naturales en el trópico alto y, por ende, es aprovechada como alimento para los animales que pastan en dichos sistemas; no obstante, esta planta no cuenta con ningún reporte científico que indique el valor y los aportes nutricionales que brinda a los rumiantes que la consumen. Con esta investigación se logró determinar la calidad nutricional del chusque (*Chusquea scandens*, KUNTH) por medio de un análisis bromatológico, digestibilidad aparente de la materia seca, degradabilidad in situ de la proteína (P), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), contenido celular (CC), complejo lignina-celulosa (CLC) y cenizas (C), a diferentes edades de corte del rebrote (30, 45 y 60 días). Se empleó como testigo positivo (forraje de buena calidad) alfalfa cortada a una edad de rebrote de 25 días y como testigo negativo (forraje

Abstract

Chusque is a natural plant from silvopastoral systems in the high tropic, and that is why it is used as supply from animals that graze in those systems. There is not still any scientific report that describes its nutritional properties. The aim of this study was to determine the nutritional properties of Chusque, analyzing its bromatology, apparent digestibility of dry matter, digestibility in situ of the protein (P), fiber in neutral detergent (FND), fiber in acid detergent (FAD), cellular content (CC), lignin-cellulose complex (LCC); and ashes (A); all of them at different cutting ages (30, 45 and 60 days). As positive witness alfalfa sprouts of 25 days were used. As negative witness kikuyu sprouts of more than 120 days were used. The experimental unit was formed by two samples with rumen incubation periods of 96, 72, 48, 24, 12, and 0 hours. The results established that

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: ferdo34@yahoo.es

² Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Correo: edwwdavi@hotmail.com

³ Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Grupo de investigación en Bioquímica y nutrición Animal. GIBNA. Correo: angelarsmvz@yahoo.es

de mala calidad) el kikuyo de más de 120 días. La unidad experimental estuvo constituida por dos muestreos con periodos de incubación en rumen de 96, 72, 48, 24, 12 y 0 h. Luego de la realización del trabajo de campo y de las pruebas de laboratorio, los resultados determinaron que el chusque presenta un alto contenido de P, pero éste no es asimilable por efecto del complejo lignina-celulosa que se encuentra elevado en las muestras estudiadas. De igual manera se encontró que el chusque tiene un alto grado de FDN-FDA, además es un alimento con alto contenido celular transformándolo en un forraje energético.

Palabras clave: rebrote, testigos, muestreo, incubación, asimilable, energético.

Chusque has a high content of P. Nevertheless it is not digestible because of the lignina-cellulose complex is present in high concentrations and it captures the P. At the same time, it is useful to know that Chusque has high concentrations of FDN-FAD. It is also a food with high cellular content that is energetic.

Key words: sprouts, witnesses, sample, incubation, digestible, energetic.

Introducción

Las empresas ganaderas han disminuido progresivamente su productividad, posiblemente por las condiciones desfavorables para la producción eficiente de forraje, que han generado degradación de praderas, escasa cobertura vegetal y compactación de suelos; respuestas asociadas íntimamente a sistemas extractivos tradicionales de producción de biomasa, con consecuencias directas en la pérdida de la capacidad productiva de los suelos (Chamorro y Rey, 2005).

De la misma manera, la implementación de nuevas técnicas en la producción de forrajes aptos para el consumo en las ganaderías, como producción de silos, henos, granos y la implementación de sistemas agropastoriles o silvopastoriles, permiten incrementar la posibilidad de afrontar y reducir el efecto de la estacionalidad, que se ha aumentado en nuestro país, ya que en tiempos de sequía la producción de forrajes en las praderas se ve disminuida hasta en un 50% (Uribe, 1995), lo cual afecta su disponibilidad en las praderas y degrada las características agroecológicas de los suelos dedicados a la ganadería en Colombia.

La reincorporación estratégica de plantas arbóreas y arbustivas en áreas de pastoreo se presenta como una alternativa tecnológica que contribuye a mejorar la competitividad de los productos del sector ganadero y a disminuir el impacto de la ganadería sobre los ecosistemas donde ésta se desarrolla. De igual manera, se dice que la introducción de árboles y arbustos multipropósito o forrajero, implica una existencia de gran potencial para aumentar la calidad y la cantidad de forraje disponible para los animales domésticos, que se pueden reflejar en mayores rendimientos por animal y por unidad de área. Además, proporcionan una serie de beneficios adicionales, como disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, incremento de la cobertura vegetal, protección y mejoramiento de la calidad de los suelos (Ruiz y Febles, 2005).

Actualmente, en nuestro país se ha observado que el deterioro de los suelos se ha incrementado de una manera acelerada, tanto así que, del total del territorio nacional, el 35% está en erosión, el 4.3% es desierto y el 43% presenta déficit de agua; además se debe tener en cuenta que el 60% de la región andina está erosionada debido al fuerte impacto en zonas donde hay presión por el uso indiscriminado de la tierra (Carvajal, 2005), por lo cual se considera de gran importancia el estudio de estos sistemas de pastoreo, ya que es una alternativa del uso de los recursos naturales que disminuye el daño ocasionado por los sistemas tradicionales.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, para la realización de este estudio se utilizó y analizó la calidad nutricional del Chusque (*Chusquea scandens*), el cual presenta más de 100 especies descritas y presenta el mayor rango de distribución entre todos los géneros de bambúes leñosos. En Colombia se han registrado 21 especies, que generalmente se observan en franjas de bosque, a orillas de ríos y quebradas o en áreas alteradas. *Chusquea scandens* se presenta desde Bolivia hasta el norte de Colombia, donde crece en las tres cordilleras, entre los 1.500 msnm y los 3.700 msnm.

El Chusque (*Chusquea scandens*), como todas las gramíneas, tiene una eficiente reproducción vegetativa que le permite una rápida colonización de áreas deforestadas; son especies que se establecen eficazmente en áreas muy expuestas y en pendientes fuertes. Sin embargo, se pueden presentar en el sotobosque del bosque alto andino, ya que son tolerantes a la sombra, en alguna magnitud, aunque en este caso tengan una tasa de crecimiento horizontal y vertical baja (Trujillo, 2004).

Materiales y métodos

El material forrajero evaluado fue recolectado en la finca La Vega, vereda El Carmen, km 33 vía que conduce de Duitama (Boyacá) hacia Charalá (Santander), a una altura aproximada de 2.600

msnm y una temperatura promedio de 14°C; la región se comunica por vía terrestre con Duitama, Charala y el corregimiento de Palermo (Paipa). Las muestras recolectadas se empaclaron en bolsas negras y fueron llevadas al laboratorio de nutrición animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), donde se realizó el análisis bromatológico de material vegetal.

Para la realización in situ de este estudio se utilizó una ternera fistulada con cánula ruminal (el procedimiento quirúrgico se llevó a cabo dos meses antes de iniciar las pruebas de degradabilidad), de 20 meses de edad y con 300 kg de peso. El periodo de trabajo de campo tuvo una duración de 26 días: 8 empleados en la fase de adaptación y 18 en los que se realizaron pruebas de degradabilidad y digestibilidad in situ, con dos repeticiones por prueba. Tanto en fase de adaptación como en la fase experimental, al animal se le suministró como alimento pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) ad libitum, 500 g·día⁻¹ de concentrado, con contenido de proteína del 16%, sal mineralizada y agua ad libitum. Las bolsas que se utilizaron en las pruebas de digestibilidad in situ fueron de fibra artificial elaboradas en tela Brioni, con una medida de 24 cm de largo por 12 cm de ancho, fileteadas con

nylon y selladas con pegante maxón blanco, para evitar posibles pérdidas de muestra por porosidad (30 a 42 micras de diámetro) (Rodríguez, 2006).

Para la realización de las pruebas se pesaron cada una de las bolsas y 10 g de forraje. Los tiempos de incubación de los materiales fueron de 96, 72, 48, 24, 12 y 0 h, introducidos en el rumen (Rodríguez, 2006). Posterior a este procedimiento, las muestras degradadas en rumen se llevaron al laboratorio de nutrición animal de la UPTC, para evaluar el porcentaje residual. Se realizaron las pruebas mediante el método de análisis proximal o de Weende para determinar: % Materia Seca, % Cenizas, % Fibra Detergente Neutro, % fibra en detergente ácido, %proteína, contenido celular, hemicelulosa y complejo lignina-celulosa. Para la determinación de proteína total se utilizó el método de Kjeldhal, que se basa en la determinación del nivel proteínico en el contenido de nitrógeno presente en los alimentos y forrajes, sabiendo que el 16% de las proteínas es nitrógeno y éste es útil para la determinación de la proteína (Rodríguez, 2006).

Resultados y discusión

Análisis Bromatológico de las Muestra de Chusque (*Chusquea Scandens*).

Tabla 1. Análisis Bromatológico de las muestras estudiadas

	ALFALFA	chusque de 30 días	chusque de 45 días	chusque de 60 días	KIKUYO
Proteína	24,23	17,156	16,626	13,97	9,55
Humedad	68,45	66,54	58,95	53,68	63,72
Materia Seca	31,55	33,46	41,04	46,32	36,28
Contenido Celular	51,77	40,12	47,69	50,27	31,19
Fibra Detergente Neutro	48,23	59,88	52,31	49,27	68,81
Fibra Detergente Ácido	32,56	49,89	43,36	41,91	54,42
Hemicelulosa	15,67	9,99	8,95	7,36	14,39
Complejo Lignina-celulosa	26,16	44,4	38,27	35,8	50,12
Cenizas	6,39	5,48	5,09	6,07	4,29
Materia Orgánica	93,6	94,51	94,11	93,92	95,7

Los datos obtenidos del análisis bromatológico, con base en materia seca, para los parámetros proteína cruda (PC), humedad (H), materia seca (MS), contenido celular (CC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), hemicelulosa (HEM), complejo lignina-celulosa (CLC), cenizas (C) y materia orgánica

(MO), se presentan en la tabla 1 y figura 1.

En el análisis bromatológico se puede observar que el chusque (*Chusquea scandens*) de 30, 45 y 60 días, presenta un valor proteico aceptable comparado con los testigos, pero este valor disminuye a medida que aumenta el tiempo de corte.

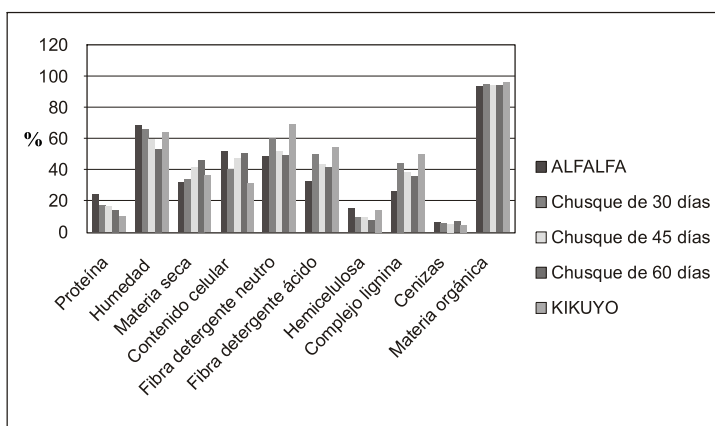


Figura 1. Análisis bromatológico de las muestras estudiadas

En la materia seca se nota que el chusque de 30 días, se acerca a los niveles de la alfalfa (testigo positivo), forraje de buena calidad, pero a mayor edad de corte se incrementa e incluso sobrepasa los niveles de materia seca obtenidos del kikuyo (testigo negativo), forraje de mala calidad. El contenido celular demuestra que el chusque de 60 días a pesar de tener un bajo valor proteico frente a los demás cortes, tiene un alto grado de CC, con gran importancia para la nutrición de rumiantes; además este valor se acerca mucho al valor expresado por la alfalfa. La muestra de chusque de 30 días presenta un alto grado de fibra en detergente neutro y es la que más se acerca a los niveles presentados por el kikuyo que tiene un muy elevado nivel de FDN. De la misma manera, en las muestras de chusque de 45 y 60 días sus niveles de FDN tienden a descender, en donde el chusque de 60 días es el más cercano a la FDN presentada por la alfalfa.

Los niveles de fibra en detergente ácido

reportados por las muestras en estudio mostraron de nuevo que el chusque de 30 días obtuvo un mayor porcentaje de FDA frente a las muestras de 45 y 60, que decrecieron en su mismo orden, con la de 60 días como la más cercana a la alfalfa.

En cuanto al complejo lignina celulosa, se observa que el chusque de 30 días de corte tiene un alto nivel, mientras que las muestras de 45 y 60 días de corte presentaron un nivel más bajo, en donde la última fue la de más bajo porcentaje.

Digestibilidad Aparente de la Materia Seca In Situ. El porcentaje de digestibilidad aparente de la materia seca obtenida (DAMS), se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$DAMS = \frac{\text{Muestra (g)} - \text{Residuo (g)}}{\text{Muestra (g)}} \times 100$$

En la tabla 2 y figura 2, se puede observar que la

fracción soluble en la prueba de 0 h del chusque (Chusquea scandens) (11.905%) es inferior a la de la alfalfa (18.72%) y superior a la del kikuyo (7.22%) con una moderada fracción soluble.

Tabla 2. DAMS Chusque de 30, 45 y 60 días de corte.

	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Alfalfa	18,72	45,89	47,48	60,02	62,98	66,605
Chusque de 30 días	11,905	23,83	25,23	39,55	44,56	53,36
Chusque de 45 días	11,003	20,36	24,9	28,205	38,58	41,96
Chusque de 60 días	9,94	19,54	22,11	27,37	31,61	33,86
Kikuyo	7,22	22,38	27,32	40,59	49,35	62,05

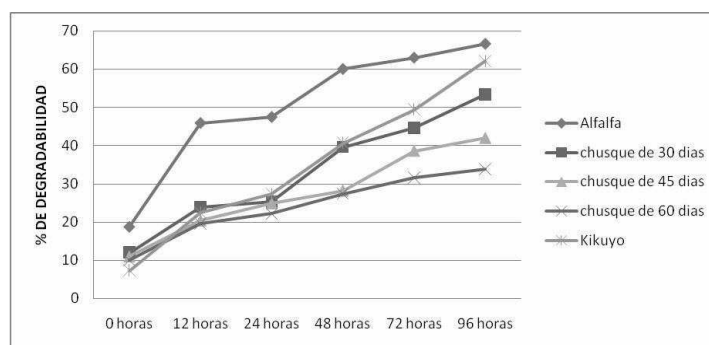


Figura 2. DAMS Chusque de 30, 45 y 60 días de corte.

La digestibilidad de la materia seca en la prueba de 12 h de chusque (23.83%) y kikuyo (22.38%) es relativamente similar. La degradabilidad de la fracción soluble a las 0 h del chusque (Chusquea scandens) de 45 días, es ligeramente inferior a la obtenida del corte de 30 días, ya que se obtuvo un 11.00%. Sin embargo, se encuentra en un término superior al testigo negativo. La digestibilidad del chusque incubado a las 12 h (20.36%) es inferior a la del testigo negativo, con 22.38%, notándose que la muestra estudiada empieza a tener rendimientos no esperados. En la incubación de 24 h se nota un incremento de la digestibilidad del chusque de 24.9%, pero no suficiente a la reportada por el testigo negativo, del cual se obtuvo un 27.32%. La solubilidad de 0 h del chusque (Chusquea scandens) a los 60 días de cortado es superior a la del testigo negativo, con un 9.94% frente a 7.22% del kikuyo. Los porcentajes de digestibilidad del chusque de 60 días, obtenidos en periodos de incubación de 12,

24 y 48 h son notoriamente inferiores al testigo negativo. A medida que aumenta el tiempo de incubación de la muestra en estudio es muy similar a la de kikuyo, mientras que la alfalfa presenta un alto nivel de degradación.

Fracción Soluble. La fracción soluble es el resultado de la DAMS, ajustada a la ecuación más utilizada:

$$p = a + b(1 - e^{-ct})$$

Donde **p** es el por ciento de degradación al tiempo **t**; **a** es la fracción soluble o degradable al tiempo 0 (intercepto de la curva con el eje y), en porcentaje; **b** es la fracción insoluble pero potencialmente degradable si el tiempo no es limitante (diferencia entre **a** y la asíntota de la curva), en porcentaje. El valor **a+b** es el potencial de degradabilidad del material, mientras que **c** es la velocidad o tasa de degradación y se expresa en por ciento por hora.

Tabla 3. Fracción Soluble Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Alfalfa	32,92	37,88	45,83	52,76	62,68	72,61
Chusque de 30 días	15,87	20,77	25,67	35,47	45,27	55,06
Chusque de 45 días	16,06	20,29	24,52	32,97	41,43	49,88
Chusque de 60 días	14,62	17,32	20,02	25,42	30,82	35,97
Kikuyo	12,66	18,99	25,32	37,92	50,69	63,3

En la figura 3 y tabla 3 se puede observar cómo la muestra de 30 d de rebrote inicia con un potencial de fracción soluble superior a la del testigo negativo, manteniéndose su

degradabilidad ruminal superior al mismo hasta las 24 h, pero de las 48 h de incubación en adelante es superado por el testigo negativo.

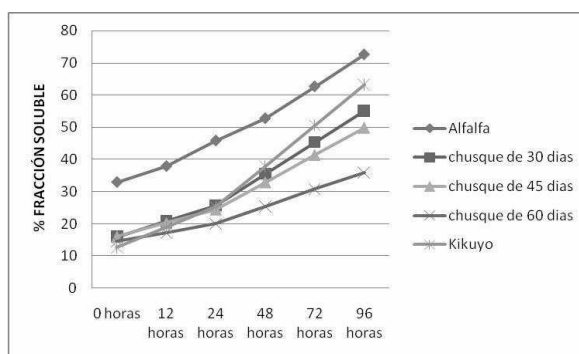


Figura 3. Fracción Soluble Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

La muestra positiva siempre se muestra superior a las otras muestras. En la muestra de chusque (*Chusquea scandens*) de 45 días de cortado, se nota que su fracción soluble es superior a la muestra de kikuyo, pero sólo se sostiene hasta la incubación de 12 h; posteriormente, la muestra en estudio es superada por el testigo negativo, manteniéndose constante hasta el final del tiempo de incubación. Dentro de esta gráfica se nota que la fracción soluble de la muestra de chusque (*Chusquea scandens*) de 60 días de corte del rebrote, es aún superior a la del testigo negativo, con lo cual se demuestra que entre

mayor sea el tiempo de corte de las muestras estudiadas, menor es su potencial de degradabilidad ruminal.

Porcentaje residual de la proteína para las muestras degradadas en rumen. En la tabla 4 y figura 4 se observa la baja digestibilidad que tiene la proteína del chusque (*Chusquea scandens*) de 30 días de corte del rebrote puesto, que a medida que transcurre el tiempo de incubación en rumen, tiende a aumentar su porcentaje; esto se debe a que la proteína no es degradada y los demás componentes sí tienden a degradar.

Tabla 4. Porcentaje residual de proteína Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
Alfalfa	24,231	13,619	11,496	11,143	9,551
Chusque de 30 días	17,156	10,61	11,85	13,61	14,15
Chusque de 45 días	16,626	10,435	10,612	11,673	12,027
Chusque de 60 días	8,4	3,1	4,068	5,83	9,02
Kikuyo	9,551	9,54	9,197	9,37	9,37

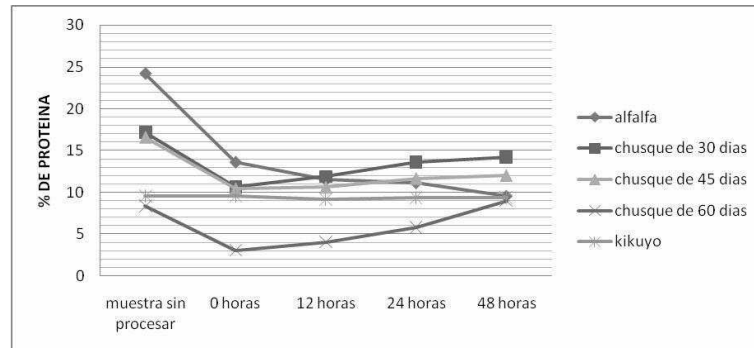


Figura 4. Porcentaje residual de proteína Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

Además, en la muestra de 45 días de corte del rebrote se puede observar un leve aumento de degradación en rumen de la muestra de chusque (*Chusquea scandens*), pero a partir de las 12 h aumenta su porcentaje en la muestra, ratificándose la no degradación en rumen. También se visualiza que la muestra de 60 días de corte tiene menor cantidad de proteína que las muestras de 30 y 45 días de corte pero, de la misma manera que las muestras anteriormente dichas, su porcentaje de proteína aumenta a partir de las 12 h de incubación en rumen, lo que indica que la proteína, a diferencia de los otros componentes del chusque, no se absorbe, mientras que el testigo positivo tiene una fuerte tendencia a bajar su porcentaje y el testigo

negativo presenta una estabilidad en su degradación, lo que indica que la proteína y los demás componentes no son degradados en rumen.

Porcentaje residual de fibra en detergente neutro para las muestras degradadas en rumen. En la tabla 5 y figura 5 el chusque (*Chusquea scandens*) de 30 días de corte tiene un alto grado de FDN y una buena degradación en rumen, a medida que aumenta el tiempo de incubación. Del mismo modo, indica el porcentaje de FDN residual para la muestra de chusque (*Chusquea scandens*) de 45 días de corte del rebrote, ya que se observa que dicho porcentaje disminuye a medida que aumenta el periodo de incubación en rumen.

Tabla 5. Porcentaje residual de FDN de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
Alfalfa	48,23	42,98	40,51	36,62	30,11
Chusque de 30 días	59,88	53,483	52,389	48,951	38,5
Chusque de 45 días	52,31	49,808	48,85	42,282	40,755
Chusque de 60 días	49,278	48,048	41,318	40,834	31,984
Kikuyo	66,51	68,81	67,9	67,12	65,46

También se observa que el porcentaje residual de FDN, para la muestra de chusque (Chusquea scandens) de 60 días de corte tiene un comportamiento similar al testigo positivo. Se

observa que el testigo negativo (kikuyo) presenta un alto contenido de FDN, con una baja degradabilidad en rumen, mientras que la alfalfa tiene una mayor degradabilidad de la FDN.

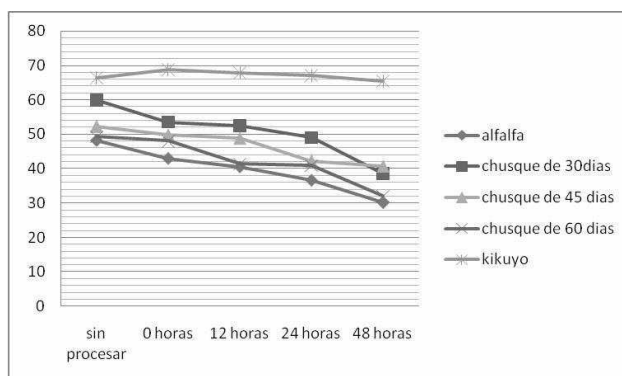


Figura 5. Porcentaje residual de FDN de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

Porcentaje residual de fibra en detergente ácido para las muestras degradadas en rumen.

En la tabla 6 y figura 6 se observa el comportamiento de FDA para la muestra de

chusque (Chusquea scandens) de 30 días de corte, la cual presentó una residualidad inferior al testigo negativo pero superior al testigo positivo.

Tabla 6. Porcentaje residual de FDA de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
ALFALFA	42,56	38,12	34,32	27,56	21,67
Chusque de 30 días	59,88	53,483	52,389	48,951	38,5
Chusque de 45 días	52,31	49,808	48,85	42,282	40,755
Chusque de 60 días	49,278	48,048	41,318	30,366	31,984
KIKUYO	54,42	52,34	51,96	50,87	47,32

De igual manera, la muestra de chusque (Chusquea scandens) de 45 y 60 días de corte del rebrote tiene una cantidad de FDA muy similar al testigo positivo (alfalfa), pero el porcentaje residual es mayor a medida que el tiempo de incubación en rumen aumenta.

Porcentaje de degradación en cenizas de muestras degradadas en rumen. En la tabla 7 y figura 7 se demuestra que a medida que aumenta el tiempo de degradacion, la cantidad de cenizas residual disminuye en la muestras en estudio.

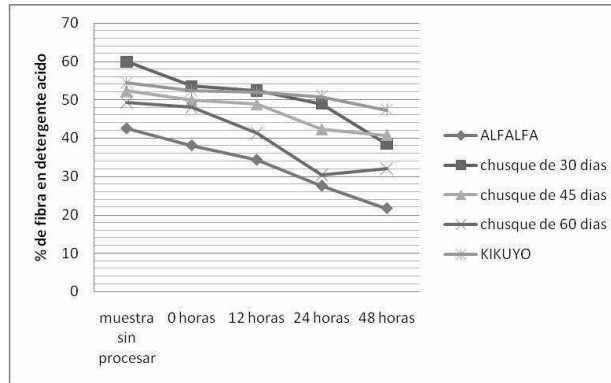


Figura 6. Porcentaje residual de FDA de Chusquea de 30, 45 y 60 días de corte

Tabla 7. Porcentaje de degradación de cenizas de Chusquea de 30, 45 y 60 días de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
Alfalfa	6,394	3,134	2,786	2,597	2,394
30 días	5,487	5,347	3,482	3,382	3,294
45 días	5,091	3,819	4,289	4,697	4,188
60 días	6,073	5,598	5,275	4,841	4,785
Kikuyo	4,299	4,379	4,591	4,999	4

En esta gráfica se puede observar el comportamiento de las muestras de chusquea (Chusquea Scandens), delimitadas por los

testigos, con rendimientos esperados, puesto que los microorganismos ruminales han utilizado parte del contenido mineral.

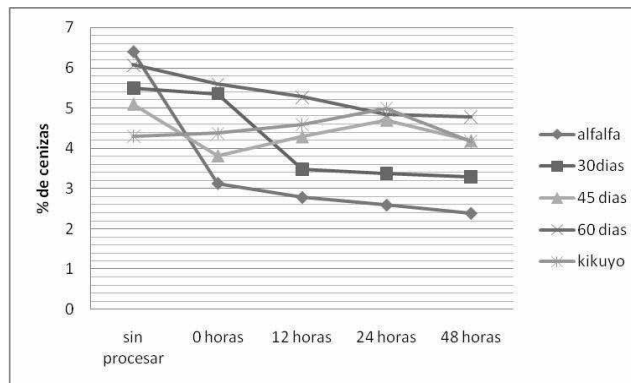


Figura 7. Porcentaje de degradación de cenizas de Chusquea de 30, 45 y 60 días de corte

Porcentaje de degradación de contenido celular. La tabla 8 y figura 8 indican que las muestras estudiadas de chusque (*Chusquea scandens*), de 30, 45 y 60 días, tienen un contenido celular

superior al testigo negativo, lo cual denota que tiene un mejor valor nutricional y una buena presencia de carbohidratos estructurales que son transformados en energía por parte de los rumiantes.

Tabla 8. Porcentaje de degradación de contenido celular de Chusque de 30, 45 y 60 d de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
ALFALFA	51,77	57,02	54,49	63,38	69,89
Chusque de 30 días	40,12	46,52	47,611	51,04	61,5
Chusque de 45 días	47,69	50,19	51,15	57,71	59,24
Chusque de 60 días	50,27	51,95	58,18	59,15	68,01
KIKUYO	31,19	33,44	32,1	32,88	34,54

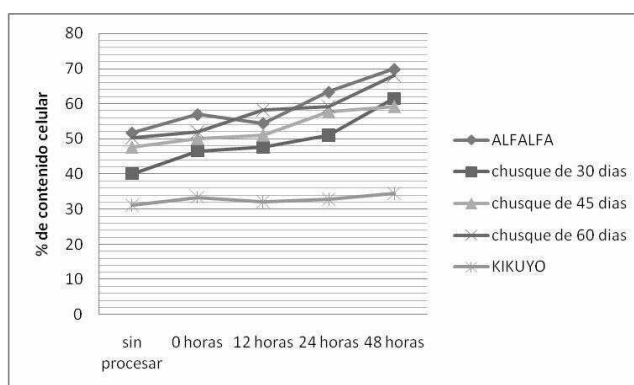


Figura 8. Porcentaje de degradación de CC de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

Porcentaje de degradación de complejo de lignina-celulosa. La tabla 9 y figura 9 muestran el complejo lignina-celulosa, en el cual se observa que el chusque (*Chusquea scandens*) de 60 días de corte del rebrote tiene un porcentaje menor a los cortados a 30 y 45 días. También, se aprecia que el chusque de 60 días

de corte del rebrote tiene un comportamiento en su degradabilidad muy similar al de la alfalfa.

Esto puede indicar que el valor proteico de dicho chusque es mas fácil de asimilar por parte de la flora ruminal.

Tabla 9. Porcentaje de degradación de complejo lignina-celulosa de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

	Sin procesar	0 horas	12 horas	24 horas	48 horas
ALFALFA	26,166	34,98	31,56	24,96	19,27
Chusque de 30 días	44,4	39,56	39,93	41,07	29,2
Chusque de 45 días	38,27	38,69	37,59	36,6	32,09
Chusque de 60 días	35,84	35,96	35,08	25,82	18,69
KIKUYO	50,12	47,96	47,36	45,87	43,14

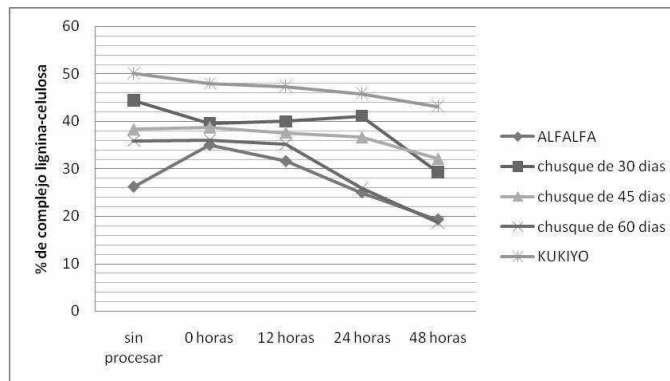


Figura 9. Porcentaje de degradación de complejo lignina-celulosa de Chusque de 30, 45 y 60 días de corte

Conclusiones

Se efectuó un estudio bromatológico y de digestibilidad in situ de la especie arbustiva llamada chusque (*Chusquea scandens*), a diferentes edades de corte del rebrote, como alternativa de alimento en un sistema silvopastoril para el trópico alto; además, se estableció la calidad bromatológica a diferentes edades de maduración de esta variedad.

Se determinó el grado de degradabilidad in situ que tiene la especie arbustiva chusque (*Chusquea scandens*) en rumiantes y se analizó a qué edad de maduración es más factible que el animal aproveche los diversos nutrientes presenten en el chusque, en condiciones silvopastoriles, incorporado en las praderas o en cercas vivas.

Literatura Citada

- Carvajal, T. 2005. Sistemas agroindustriales. Memorias II curso intensivo de silvopastoreo Colombo-Cubano. Bogotá, Colombia. 2 p.
- Chamorro, D. y M. Rey. 2005. Utilización estratégica de biofertilizantes en la producción y calidad de arbóreas. Memorias. II curso intensivo de silvopastoreo Colombo-Cubano. Bogotá, Colombia. 2 p.
- Rodríguez, C. 2006. El Análisis de Forrajes y su Importancia en la Alimentación de Rumiantes. Orión Editores Ltda., pp. 15-40.
- Ruiz, T. y G. Febles. 2005. Factores que influyen en la producción de biomasa durante el manejo del sistema silvopastoril. Memorias II curso intensivo de silvopastoreo Colombo-Cubano. Bogotá, Colombia. 1 p.
- Trujillo, L. 2004. Caracterización de bordes con *Chusquea scandens* (Kunth) y evaluación de la regeneración luego de disturbios experimentales en bosque alto andino. Universidad Nacional, Facultad de Ciencias, Departamento de biología. Bogotá, Colombia. 8 p.
- Uribe, C. A. 1995. Silvopastoreo: Alternativa para mejorar la sostenibilidad y competitividad de la ganadería colombiana. Primera edición. Corpoica, Colombia. 294 p.

Fecha de Recepción: 05 de marzo de 2009
 Fecha de Aceptación: 20 de abril de 2009