CONSUMO Y VALOR NUTRITIVO DEL ENSILADO DE *CALAMAGROSTIS ANTONIANA* Y *AVENA SATIVA* ASOCIADA EN DIFERENTES PROPORCIONES EN ALPACAS (*VICUGNA PACOS*)

Contreras Paco. José Luis [1], De Los Ríos B[3], Montes M[3] y Ramos E.Y.[2]. 2013. Enviado por el autor.
[1]Programa de Mejora de Camélidos Sudamericanos-PROCASUD. Universidad Nacional de Huancavelica. Ciudad Universitaria Paturpampa s/n. Huancavelica Perú
[2]Laboratorio de Nutrición Animal y Evaluación de Alimentos-Departamento Académico de Zootecnia-Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica. Ciudad Universitaria Paturpampa s/n. Huancavelica Perú.
[3]Investigadoras privadas.
Correspondencia del autor: joselcpunh123@hotmail.com
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: Alpacas

RESUMEN

El experimento tuvo el objetivo de evaluar el valor nutritivo del ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa* en diferentes proporciones (tratamientos): composición química en términos de materia seca (%), proteína cruda (%), fibra cruda (%); y consumo voluntario (gr.MS/día) en alpacas tuis menor, distribuidas en 6 tratamientos: T1 (100% *Calamagrostis antoniana*), T2 (80% *Calamagrostis antoniana* y 20% *Avena sativa*), T3 (60% *Calamagrostis antoniana* y 40% de *Avena sativa*), T4 (40% *Calamagrostis antoniana* y 60% *Avena sativa*), T5 (20% *Calamagrostis antoniana* y 80% *Avena sativa*) y T6 (100% *Avena sativa*). La obtención del ensilado se realizó en microsilos (4 repeticiones por tratamiento). El consumo voluntario se evaluó en 24 alpacas machos, tuis menor, de la raza huacaya (4 repeticiones por tratamiento), durante 21 días. El experimento fue conducido en un diseño completamente aleatorizado. El *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa* en forma de ensilado, asociada en sus diferentes proporciones (tratamientos), varia estadísticamente ($p<0.05$) en cuanto al contenido de MS(%), PT(%) y FC(%); registrándose valores mayores del ensilado, en el tratamiento T1 (55.60% MS), T6 (11.02% PT) y T1(33.18% FC). En cuanto al consumo voluntario del ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa*, en las alpacas, los ensilados que tuvieron una mayor aceptación fue el tratamiento T4 y T5, llegando a consumir voluntariamente un promedio de: 307.18 y 226.87 (gr. MS/día/animal), respectivamente.

Palabras clave: Calamagrostis, ensilado, huacaya, consumo.

SUMMARY

The experiment aimed to assess the nutritional value of the silage *Calamagrostis antoniana* and *Avena sativa* in different proportions (treatments): chemical composition in terms of dry matter (%), crude protein (%), crude fiber (%) and intake voluntary (gr.MS / day) in alpaca tuis lower in 6 treatments: T1 (100% *Calamagrostis antoniana* T2 (80% and 20% *Calamagrostis antoniana* and *Avena sativa*), T3 (60% *Calamagrostis antoniana* and 40% *Avena sativa*), T4 (40% and 60% *Calamagrostis antoniana* and *Avena sativa*), T5 (20% and 80% *Calamagrostis antoniana* and *Avena sativa*) and T6 (100% *Avena sativa*). Obtaining microsilos held in silage (4 replicates per treatment). Voluntary intake was assessed in 24 male alpacas, tuis smaller breed huacaya (4 replicates per treatment) for 21 days. The experiment was conducted in a completely randomized design. The *Calamagrostis antoniana* and *Avena sativa* silage as associated in different proportions (treatments), varies statistically ($p <0.05$) in the content of MS (%), PT (%) and FC (%) recorded higher values silage, for T1 (55.60% MS), T6 (11.02% PT) and T1 (33.18% FC). Regarding the voluntary intake of silage and *Avena sativa* and *Calamagrostis antoniana* in alpacas, silage that had greater treatment acceptance was T4 and T5, consuming an average of voluntarily: 307.18 and 226.87 (gr. MS / day / animal), respectively.

Key words: Calamagrostis, silaje, huacaya, intake.

INTRODUCCIÓN

En la zona alto andina del Perú, la producción de pastos tiene como base la pradera nativa, con limitaciones que se incrementan en la época de estiaje. Dichas limitaciones se manifiestan en bajos niveles de proteína, baja digestibilidad, reducción de consumo de alimentos; provocando un desequilibrio en los nutrientes que conlleva a una disminución de las tasas reproductivas y productivas (Rodriguez, 2004).

En la actualidad los recursos alimenticios para los rumiantes son cada vez es más limitado. Por tanto, se busca una serie de alternativas como conservación de forraje que consiste en disponer de un aporte nutritivo que asegure la producción del ganado durante períodos de escasez, (Dulphy *et al.*, 1994). Se justifica la conservación de forrajes ya sea como ensilado o heno durante las épocas de abundancia de pasto verde a fin de suplementar la alimentación del ganado con forraje de un valor nutritivo que requiera el animal, en cantidades adecuadas, durante la época de mayor necesidad (INIA, 2004). La incorporación de forrajes como avena y/o ensilados en la alimentación de alpacas permitirá obtener mejores respuestas productivas desarrollando el potencial para la ganancia de peso vivo como una base para satisfacer las necesidades de carne en beneficio de los productores alpaqueros, para aumentar el ingreso y el bienestar familiar (Astrulla, 2003).

Actualmente, una de las fuentes que provee alimento para el ganado, proviene de los cereales inmaduros o cereales de invierno para forraje, que comprende a todas aquellas plantas pertenecientes a la familia delas gramíneas que se cultivan mayoritariamente para la producción de cereal grano: trigo, cebada, avena y triticale. Si bien puede utilizarse como recurso forrajero para su consumo por parte de los animales, en verde o en seco, la forma óptima de aprovechamiento es mediante su ensilaje, cuando el grano se encuentra entre el estadio lechoso y pastoso. La aptitud al ensilaje de los cereales inmaduros es buena debido al elevado contenido de carbohidratos para ser transformados en ácido láctico, bajo poder tampón y elevado contenido en materia seca al ensilar (Dumont y Lanuza, 1990).

Teniendo en conocimiento las aptitudes del grupo forrajero de cereales de invierno, específicamente la *Avena sativa*, se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el valor nutritivo del ensilado de *Calamagrostis antoniana* como pastizal natural y *Avena sativa* como forraje anual cultivado: en términos de materia seca (%), proteína cruda (%), fibra cruda (%) y consumo voluntario del ensilado en alpacas.

MATERIAL Y MÉTODO

Descripción de la muestra y mediciones

En el presente estudio se realizo en el mes de enero a julio ,ubicado a un nivel de 4350 m.s.n.m , donde se utilizaron 24 alpacas tuis menor de la raza Huacaya que pertenecen al Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc-CIDSL de la Universidad Nacional de Huancavelica-Perú, distribuidos al azar en 24 jaulas individuales de 1.20 m x 2.00 m según las exigencias de bienestar animal con sus respectivos comederos y bebederos, permaneciendo para efectos del estudio en la etapa pre-experimental (cinco días) y experimental (21 días).

Para el ensilado se trabajó con *Avena sativa*, cosechándose en edad apropiada con grano en estado lechoso (120 días de edad de la cultico) y el *Calamagrostis antoniana* pasto natural de las praderas altoandinas en estado verde en plena floración (cosecha del mes de abril), manteniéndose en micro – silos transparentes de 1,40 m. x 0,6 m., cada micro-silo tuvo un peso de 27 kg, distribuidos en 06 tratamientos que consta : T1 (100% *Calamagrostis antoniana*), T2 (80% *Calamagrostis antoniana* y 20% *Avena sativa*), T3 (60% *Calamagrostis antoniana* y 40% de *Avena sativa*), T4 (40% *Calamagrostis antoniana* y 60% *Avena sativa*), T5 (20% *Calamagrostis antoniana* y 80% *Avena sativa*) y T6 (100% de *Avena sativa*),con sus 04 repeticiones respectivas. Los tratamientos fueron sometidos a un proceso de fermentación por 60 días, posteriormente se tomaron muestras para los análisis químicos en el laboratorio de nutrición animal y evaluación de alimentos de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis de las muestras fueron materia seca(% MS), proteína cruda (% PC), fibra cruda (% FC), el suministro del ensilado fue desde las (08:00 h) hasta las (18:00 h) registrándose diariamente la cantidad rechazada a objeto de evaluar el consumo voluntario (gr.MS/día/animal).

La determinación de la materia seca (%) y la proteína cruda (%), se realizó de acuerdo a la metodología A.O.A.C. (1990) y el método Micro Kjeldahl, que considera el valor de 6.25 para la corrección de la proteína.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa Exel® 2007. Los resultados obtenidos para el análisis químico y consumo voluntario fueron conducidos bajo un diseño completamente aleatorizado, aplicando la prueba de Tukey, al nivel de 5% de probabilidad para analizar las diferencias entre las medias de las variables en estudio.

RESULTADOS

Composición química de ensilado en diferentes proporciones

El contenido del porcentaje de materia seca, proteína y fibra cruda difirieron (Tabla 1) significativamente ($p<0.05$) en el ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa*, asociado en diferentes proporciones. El ensilado correspondiente al tratamiento T1 (100% de *Calamagrostis antoniana*) alcanzo 55.60% de materia seca valor que es estadísticamente ($p<0.05$) superior al resto de los tratamientos en cuestión (Tabla 2). En tanto que los ensi-

lados del tratamiento T2, T3, T4 y T5, estadísticamente (p>0.05) presentaron contenidos de MS similares. Por otra parte, como ensilados los tratamientos T3, T4, T5 y T6 no tuvieron diferencia significativa (p>0.05).

Tabla 1: Resumen del Análisis de Varianza de la composición química del ensilado de Calamagrostis antoniana y Avena sativa, asociada en diferentes proporciones (tratamientos).

Variable	Composición química del ensilado		
	MS (%)	PC (%)	FC (%)
Tratamientos	608.36*	35.00*	85.81*
Error	36.85	0.11	0.05
Medias	35.14	7.7	27.33
CV (%)	17.28	4.34	0.81

Letras iguales en la columna no tienen diferencias significativas (p>0.05).

La proporción del T6 (100% de *Avena sativa*), alcanzo el máximo valor 11.02% en cuanto al contenido de proteína cruda. Seguido, estadísticamente (p<0.05) de manera ordinal, por las proporciones de los tratamientos: T5, T4, T3, T2 y T1, respectivamente y con respecto al contenido de (%) fibra cruda, en el ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa*, en los diferentes tratamientos como se muestran (Tabla 2), estadísticamente de manera decreciente. La proporción del tratamiento T1 (100% de *Calamagrostis antoniana*) registro el mayor valor 33.18%, y el tratamiento T6(100% de *Avena sativa*) un valor inferior 22.00% al resto.

Tabla 2: Medias del porcentaje de Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC) y Fibra Cruda (FC) del ensilado de Calamagrostis antoniana y Avena sativa,asociada en diferentes proporciones (tratamientos).

Variable	Composición química del ensilado		
	MS (%)	PC (%)	FC (%)
T1	55.60^{a}	3.99^{f}	33.18^{a}
T2	37.94^{b}	5.26^{e}	30.98^{b}
T3	32.28^{bc}	7.84^{d}	26.96^{c}
T4	32.86^{bc}	8.51^{c}	26.52^{d}
T5	27.51^{bc}	9.59^{b}	24.32^{e}
T6	24.63^{c}	11.02^{a}	22.00^{f}

Letras iguales en la columna no tienen diferencias significativas (p>0.05).

Consumo voluntario del ensilado en diferentes proporciones

De acuerdo al análisis de varianza (Tabla 3), se verifica el efecto (p<0.05) de los tratamientos del ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa*, sobre su consumo voluntario, en las alpacas. En este estudio, el ensilado en sus distintas proporciones tuvieron un mayor consumo voluntario 307.18 y 226.87 gr.MS/día/animal por parte de las alpacas, correspondieron al tratamiento T4 (40% de *Calamagrostis antoniana* y 60% de *Avena sativa*) y T5 (20% de *Calamagrostis antoniana* y 80% *Avena sativa*), que difirieron entre sí, respectivamente.

Tabla 3: Medias del consumo voluntario del ensilado de Calamagrostis antoniana y Avena sativa, asociada en diferentes proporciones (tratamientos).

Tratamientos	Consumo Voluntario
	(gr. MS/ día/animal)
T1	$206,32^{c}$
T2	$131,83^{d}$
T3	$101,80^{e}$
T4	$307,18^{a}$
T5	$226,87^{b}$
T6	$54,17^{f}$

Letras iguales en la columna no tienen diferencias significativas (p>0.05).

Los ensilados correspondientes al tratamiento T1, T2 y T3, tuvieron una aceptación intermedia; lográndose un consumo voluntario de 206.32, 131.83 y 101.80 gr.MS/día/animal, respectivamente difiriendo, estadísticamente ($p<0.05$): T1 y T2; T1 y T3.

DISCUSIÓN

Composición química de ensilado

Como se puede comprender,los pastos naturales, por si solos, son de escaso valor nutritivo yconociendo aptitudes del grupo forrajero de cereales de invierno. En el presente experimento se evaluó el valor nutritivo del ensilado de Calamagrostis antoniana y Avena sativa, que permitirán cumplir la función de proveer una nutrición adecuada al animal. Aceptando que los forrajes sólo sirven como vehículos para provisión de los nutrientes al ganado.

En cuanto al valor hallado del porcentaje de materia seca del ensilado de *Avena sativa*, en este estudio, FEDNA (2004) y Janampa (1983) relataron valores que se encuentran en torno a 24%; similar al que se obtuvo. Por otra parte, Astrulla (2003), Rojas y Manríquez (1998) encontraron 38 .2 y 38.1% de materia seca, respectivamente en el ensilado de avena, los cuáles son muy superiores a lo observado en nuestro experimento. Esta diferencia puede atribuirse a la madures del forraje en el momento del ensilaje.

El valor hallado del porcentaje de proteína cruda del ensilado de *Avena sativa*, en este estudio; fue similar en los resultados encontrados por Dumont *et al.*, (2003), Elizalde y Gallardo (2003) quienes encontraron los datos más cercanos de 11.9 y 10.0%, a lo observado en el experimento y superior a los encontrados por FEDNA (2004), Chaverra y Bernal (2000) y Rojas *et al.* (2004) que hallaron valores de 9.85, 9.7 y 9.4%, respectivamente.

Con respecto al ensilado de Avena sativa FEDNA (2004) halla el tenor más alto (37.03%), por su parte Rojas *et al.* (2004), Janampa (1983), Dumont *et al.*, (2003), Chaverra y Bernal (2000), Rojas y Manríquez (1998) y Oyanguren (1968) encuentran valores de 36.3, 36.21, 35.9, 32.7, 25.8 y 25.1% respectivamente, mientras que Astrulla (2003) halló un dato más cercano al experimento 22.6%.

Consumo voluntario del ensilado

En esta línea de investigación, Clavo y Pérez (1987), Oyanguren (1968), Ciprián (2000), San Martín (1987), San Martín (1989), San Martín y Olazábal (2005), encontraron un consumo voluntario entre 581 y 700 gr.MS/día/animal, utilizándose otros forrajes diferentes a lo estudiado.

CONCLUSIONES

La composición química del ensilado de *Calamagrostis antoniana* y *Avena sativa*, asociada en sus diferentes proporciones (Tratamientos). Muestra que el tratamiento T1, constituido en una proporción de 100% de *Calamagrostis antoniana*, fue superior en cuanto al contenido de materia seca (%) y fibra cruda: 55.60% y 33.18%, respectivamente. De igual forma las proporciones que contenían mayor porcentaje de *Avena sativa*, tuvieron mayor contenido de proteína cruda como el T6 y T5 respectivamente 11.02% y 9.59%.

Los tratamientos T4 (40% de *Calamagrostis antoniana* y 60% de *Avena sativa*) y T5 (20% de *Calamagrostis antoniana* y 80% *Avena sativa*), tuvieron una mayor aceptación por parte de las alpacas, llegando a consumir voluntariamente: 307.18 y 226.87 gr.MS/día/animal, respectivamente.

AGRADECIMIENTOS

Estudio financiado por los recursos económicos cubierto por las investigadoras privadas Marbeli y Marleni; y el reconocimiento al Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos-Lachocc-Dirección de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia-Universidad Nacional de Huancavelica-Peru, por el apoyo brindado y facilidades para garantizar su ejecución de esta experiencia con préstamo de unidades experimentales (alpacas huacaya tuis 1 año) y jaulas para pruebas biológicas.

BIBLIOGRAFIA

A.O.A.C.1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical chemists, 15ed. Washington, D.C 150 p.

Astrulla S. 2003. Digestibilidad aparente de heno de alfalfa y ensilado de avena en alpacas (Lama pacos). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Puno, Perú, Pp 12-25, 48.

Ciprian C. 2000. Consumo de materia seca por alpacas y llamas al pastoreo en estación lluviosa. Tesis de Ingeniero Agrónomo F.C.A. Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú,Pp 4.

Chaverra G y Bernal E. 2000. El Ensilaje en la alimentación del ganado vacuno. Editorial tercer mundo. Bogotá Colombia,Pp157.

Clavo N y Perez H. 1987. Consumo y nutrición comparativa entre alpacas y llamas en pastoreo asociado. Resumen X Reunión Científica Anual APPA. Puno-Perú, Pp 12 - 17.

Dulphy P, Dardillat M, Jailler P yJouany.1994. Comparison of the Intake and Digestibility of Different Diets in Llamas and Sheep a Preliminary Study. *Ann. Zootech*, 43: Pp 379-387.

Dumont J, Anrique R y Alomar D. 2003. Efectos de dos sistemas de determinación de materia seca en la composición química y calidad del ensilaje directo de avena en diferentes estados fenológicos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, centro regional de investigación Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile,Pp 4.

Dumont J y Lanuza F. 1990. Producción y composición química de la avena (Avena sativa l.) en diferentes estados de Desarrollo. *Agric. Tec*. Chile. Pp 50.

Duthil R. 1976. Producción de Forrajes. Editorial Mundi prensa 3ª Edición. Madrid. España,Pp 27.

Elizalde H y Gallardo M. 2003. Evaluación de ensilajes de avena y cebada en la ganancia de peso de vaquillas en crecimiento. Trabajo presentado a la XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A. G. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Tamelaike. Chile, Pp 31.

FEDNA, 2004. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. I. Forrajes. S. Calsamiglia, A.Ferret y A. Bach. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid, España. Pp 42.

INIA. 2004. Memoria Anual Programa de Investigación en Pastos y Forrajes,Perú, Pp 210-216.

Janampa C. 1983. Evaluación del valor nutritivo, rendimiento y ensilado del *PhalarisTubero-Arundinacea* en condiciones altoandinas, Programa Académica de Zootecnia, Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, (Tesis Ing. Zootecnista). Lima – Perú,Pp 12-14, 33, 41-45.

Oyanguren F. 1968. Ensayo comparativo de la digestibilidad de ensilaje de avena (*Avena sativa*) variedad Mantaro 15 y de Totora (*Scirpus totora*) en ovinos y alpacas, Tesis de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Perú, Pp29-33.

Rodriguez M. 2004. Selectividad, consumo y degradabilidad in situ de los pastos naturales de la zona circunlacustre en alpacas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano (Tesis Médico Veterinario Zootecnista). Puno-Perú,Pp 10, 18, 36-38, 41.

Rojas C y Manríquez M. 1998. Comparación de ensilaje de Trigo y de maíz en la engorda invernal de novillos, Agric. Téc. (Online). Vol. 61. Nº 4. Chile,Pp 444.

San Martin F. 1987. Comparative Forage Selectivity and Nutrition of South American Camelids and sheep. (PhD). Texas Univ. Lubbock,Pp 23-24.

San Martin F. 1989. Consumo voluntario en camélidos sudamericanos y factor de conversión para la estimación de carga animal. Investigación sobre pastos y forrajes de Texas tech University en el Perú. Volumen V,Pp 119-128.

San Martin F y Olazábal L. 2005. Manual del Técnico Alpaquno. Manual elaborado por Investigadores de la Estación Experimental La Raya del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) de la Universidad nacional mayor de San Marcos, Edición, ITDGAL. Cuzco-Perú,Pp 55.

Foto Nº 01 Consumo Voluntario y análisis químico de ensilado

Volver a: Alpacas