



## Composición de la ingesta seleccionada por Llamas (*Lama glama*, Linnaeus 1758) de la Provincia

José Manuel Pando, Municipio Santiago De Machaca

### Composition selected by Llamas intake (*Lama glama*, Linnaeus 1758) of José Manuel Pando

Province, municipality of Santiago De Machaca

Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología (IICAT)

Datos del Artículo	Resumen
<p>Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología (IICAT). Universidad Pública de El Alto (UPEA). Carretera Internacional La Paz-Desaguadero. La Paz-Bolivia.</p> <p>Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto (UPEA). Villa Esperanza Avenida Sucre s/n. Bloque A Ciudad de El Alto. La Paz, Bolivia. 591 (2) 2115231.</p> <p><b>*Dirección de contacto:</b> Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Tecnología (IICAT), Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pública de El Alto (UPEA). Km 25, Carretera Internacional La Paz-Desaguadero. La Paz – Bolivia.</p> <p>Tel +591-2-2844177 Fax +591-2-2845800</p>	<p>El presente trabajo de investigación fue realizado en el Municipio de Santiago de Machaca es la primera sección de la provincia José Manuel Pando, se encuentra al Sureste del Departamento de La Paz, a una distancia de 205 km, de la ciudad de La Paz, los objetivos de la investigación fueron: Determinar el consumo selecta en Llamas de un pastizal nativo y Determinar la calidad nutricia selecta (%PC, %FDN, %FDA) en Llamas de un pastizal nativo. Los resultados fueron: Se identificaron 18 pastizales nativos consumidos por los cuatro camélidos, el forraje que más cantidad que consumieron fue el <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu), camélido N° 1 consumió (462,93 gr.), camélido N° 2 (473,6 gr.), camélido N° 3 (544,43 gr.) y el camélido N° 4 (477,87 gr.); y el pastizal nativo <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) camélido N° 1 consumió (357,12 gr.), camélido N° 2 (409,6gr.), camélido N° 3 (445,44gr.) y el camélido N° 4 (310,61gr.). El consumo total de las 18 especies forrajeras en función del peso vivo (Kg.) fue lo siguiente, camélido N° 1 consumió (1,323 Kg.) (62 Kg. P.V.), camélido N° 2 (1,280Kg.) (60 Kg. P.V.), camélido N° 3 (1,237Kg.) (58 Kg. P.V.) y el camélido N° 4 (1,195 Kg.) (56 Kg. P.V.). El análisis estadístico realizado de los cuatro camélidos, mediante el diseño completamente al azar (ANVA), indica que no existe diferencia significativa (P 0,05) con respecto al consumo de los pastizales nativos. Las muestras fueron remitidas al laboratorio del Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud Instituto SELADIS, los resultados encontrados fue: La concentración de proteína cruda máxima se ha encontrado en el pastizal <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu) 15,93 % y al más baja es el pastizal <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) 15,33 % ; La concentración de fibra detergente neutra (FDN), el pastizal <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) tiene 65,66 % y el pastizal <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu) 45,21 %, la concentración esta en directa relación con el tipo de pastizal y la composición florística, siendo que el pastizal <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) tiene mayor estructura de las paredes celulares. Los pastizales que más consumen los camélidos en el sitio geográfico y zona de estudio es el <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu) y <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla). Los dos <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu) y <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) tienen buena calidad nutritiva, respecto a la FDN y FDA para el <i>Trifolium pratensis</i> (Layu layu) está por debajo del 60%, lo cual favorece el consumo de estos pastizales nativos analizados, para el <i>Bromus catharticus</i> (Cebadilla) es superior a 60% esto por tener mayor estructura de la pared que su consumo va disminuyendo de esta especie forrajera.</p> <p>© 2016. Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. Todos los derechos reservados.</p>
<p><b>Palabras clave:</b></p> <p>Pastizal nativo, Santiago de Machaca, calidad nutricia selecta, proteína cruda.</p>	<p><b>Abstract</b></p>
<p><i>J Selva Andina Anim Sci.</i> 2016; 3(1):49-56.</p>	<p>This research was conducted in the municipality of Santiago de Machaca is the first section of the province José Manuel Pando, is located southeast of the department of La Paz, a distance of 205 km, from the city of La Paz, the research objectives were to determine the consumption Flames selected a native pasture and determine the nutritional quality selected (% PC, % NDF,% FDA) Burning of native pasture. The results were: 18 native grasses consumed by the four camels, fodder were identified that more quantity than was consumed <i>Trifolium pratensis</i> (layu layu) No.1 consumed camel, camel No. 2 (473 (462.93 gr.) , 6 g), camel No. 3 (544.43 g) and the camel No. 4 (477.87 g), native grassland and <i>Bromus catharticus</i></p>
<p><b>Historial del artículo</b></p> <p>Recibido julio, 2015. Devuelto septiembre 2015 Aceptado Marzo, 2016. Disponible en línea, Abril 2016.</p>	

*Editado por:  
Selva Andina Re-  
search Society*

**Key words:**

Native grassland,  
Santiago de Machaca,  
nutritional quality select,  
crude protein.

(Cebadilla) camélido No.1 consumed (357.12 gr.), camel No. 2 (409,6gr.), camel No. 3 (445,44gr.) and camel No. 4 (310,61gr.). The total consumption of 18 forage species based on live weight (Kg.) was next, camel No.1 consumed (1,323 Kg.) (62 Kg. PV), camel No. 2 (1,280Kg.) (60 Kg. PV), camel No. 3 (1,237Kg.) (58 Kg. PV) and camel No. 4 (1,195 Kg.) (56 Kg. PV). The statistical analysis of the four camels, by completely randomized design (ANOVA), is indicating no significant difference ( $p > 0.05$ ) with respect to consumption of native grasslands. The samples sent to the laboratory of the Institute of Diagnostic Laboratory Services and Health Research Institute SELADIS were: maximum concentration crude protein found in the pasture *Trifolium pratensis* (layu layu) 15.93% and is lower *Bromus* grassland catharticus (Cebadilla) 15.33%; The concentration of neutral detergent fiber (NDF), *Bromus* grassland catharticus (Cebadilla) has 65.66% and the pasture *Trifolium pratensis* (layu layu) 45.21%, the concentration is directly related to the type of pasture and composition flora, being the *Bromus* grassland catharticus (Cebadilla) is enhanced by the structure of cell walls. Grasslands who consume more camels on the geographic location and area of study is the *Trifolium pratensis* (layu layu) and *Bromus* catharticus (Cebadilla). The two *Trifolium pratensis* (layu layu) and *Bromus* catharticus (Cebadilla) have good nutritional value, relative to the neutral detergent fiber and acid for *Trifolium pratensis* (Layu layu) is below 60%., Which promotes the consumption of these native grasslands analyzed for *Bromus* catharticus (Cebadilla) is above 60% this by having greater wall structure that decreases consumption of this forage species.

© 2016. Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. All rights reserved.

## Introducción

Los camélidos sudamericanos se encuentran en diferentes pisos ecológicos, desde los 150 a los 5000 msnm, con una población mundial de 7900 millones, de los cuales 90% son llamas y alpacas, 7% son guanacos y 3% son vicuñas (Rivera 1992). Estas últimas (*Vicugna vicugna*) habitan en los altos Andes del sur de Perú, oeste de Bolivia, noreste de Chile y noreste de Argentina (San Martín 1999).

En Bolivia se distribuyen en la región altiplánica alto andina de los departamentos de La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba, y Tarija (Alzerreca 1982).

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 (Rodríguez 2004). La dieta de los rumiantes se basa fundamentalmente en el uso del recurso pastizal, que se encuentra sujeto a las variaciones climáticas que inciden directamente sobre la cantidad y la calidad de los pastos

producidos. Durante la época seca los pastos cubren insuficientemente los requerimientos de los animales (Araujo-Febres & Lachmann 1997).

Esta capacidad de utilizar forrajes pobres, despierta el interés por su reintroducción en zonas áridas y semiáridas no altiplánicas, como son la cordillera de la costa de la zona Centro-Sur y región magallánica, pues tanto al sector privado como estatal le resulta atractiva la idea de transformar las especies domésticas en una nueva alternativa productiva. (Tapia 1993)

Estos animales poseen ciertas particularidades fisiológicas que les permiten ser más eficientes que los rumiantes tradicionales en la utilización de alimentos, y en especial aquellos de menor calidad por su alto contenido de paredes celulares y/o bajo contenido nitrogenado (San Martín *et al.* 1984,

Con el propósito de acopiar información nutricional útil para la alimentación de la llama con recursos presentes en diversas zonas agroecológicas del país, se han realizado estudios para conocer la digestibilidad de una amplia gama de calidades de forrajes, lo que permitirá dar un paso importante hacia el

desarrollo de sistemas de alimentación con orientación productiva. Por lo tanto el objetivo de este estudio fue determinar el consumo selecto en Llamas de un pastizal nativo y evaluar la calidad nutricional selecta de la ingesta de Llamas (%PC, %FDN, %FDA) en Llamas de un pastizal nativo.

## Materiales y métodos

*Localización del área de investigación.* El Municipio de Santiago de Machaca es la primera sección de la provincia José Manuel Pando, se encuentra al Sureste del Departamento de La Paz, a una distancia de 205 km, de la Ciudad de La Paz, limita al Este con la Provincia Ingávi y Pacajes, al Oeste con la república del Perú al Norte con la Provincia Ingávi y al Sur con la Provincia Charaña. Se encuentra a una altura de 3800 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 13 °C, con una precipitación fluvial anual de 22 mm x m<sup>2</sup>, con una población de 4700 productores, de esta cifra 3760 familias están dedicadas a la crianza de camélidos, distribuidos en las diferentes comunidades del Municipio. PDM. Santiago de Machaca (2005).

El Municipio de Santiago de Machaca, tiene una población de 4700 productores, de estos, 3760 familias están dedicadas a la crianza de camélidos, distribuidos en las diferentes comunidades del Municipio. La tenencia de tierra se distribuye en cada comunidad, por cada familia es de aproximadamente de 15 a 20 ha que son propietarios exclusivos algunas en etapa de saneamiento. Por otro lado en cada comunidad existen tierras conjuntas llamadas Aynocas que tiene una superficie aproximado de 20 ha que pertenece a todas las familias de la comunidad en estas Aynocas pueden cultivar de acuerdo a sus posibilidades y todos tiene derecho de poder llevar sus animales para el pastoreo. El manejo de la especie camélida se desarrolla en estos predios cada

familia en sus respectivos predios, la característica de estos predios o parcelas su vegetación es básicamente el crecimiento de pastos nativos, llamados también Campos Naturales de Pastoreos. Conformado en gran parte de gramíneas y leguminosa, distribuidos notablemente en tres sitios vegetativos; la Pampa, Laderas y Cerro, algunas pampas y laderas con presencia de bofedales, ojos de agua y vertientes que sirven como fuente de agua para los animales. La rotación de campos de pastoreos no es una práctica obligatoria se adecua de acuerdo a las épocas del año, como ser en la época lluviosa se pastorea en los cerros por la presencia de agua, en la época seca el pastoreo se constituye principalmente en las pampas y laderas cercano a las fuentes de agua. (PDM. Santiago de Machaca 2005).

Se seleccionaron cuatro llamas de sexo macho de 18 meses de edad, identificados como llama N°1, llama N°2, llama N°3 y llama N°4 con peso vivo de 62 Kg, 60 kg, 58 kg y 58 kg, respectivamente los cuales fueron sometidos a una cirugía en flanco izquierdo para ser colocadas las cánulas, se usaron cánulas del tipo 10 C, (Bar Diamond, Inc., Parma, Idaho, U.S.A.), confeccionadas en goma natural, lo que le dio excelente característica de elasticidad y resistencia y que no causó ningún tipo de irritación. Para el colocado de la fistula se utilizaron dos técnicas quirúrgicas la técnica recomendada por Cabrera *et al.* (1980), y una técnica quirúrgica con resección de la pared abdominal una técnica puesta en práctica por los consultores, que después de observar la recuperación postoperatoria se dieron de alta con una cicatrización y adaptación de la cánula de forma favorable.

*Determinación del consumo selecta en Llamas de un pastizal nativo.* Una vez realizado el post operatorio, las llamas se llevaron a los campos de pastoreo para su acostumbramiento y adiestramiento, se practicó el destapado y tapado de la cánula y la ob-

tención de la ingesta, una vez acostumbradas a las cánulas los animales se llevaron al campo de pastoreo, que según la época del año y la disponibilidad de agua pastorearon en el sitio vegetativo de las laderas, el tiempo de pastoreo fue 8 horas diarias. Para la obtención de la muestra a partir de la ingesta, se realizó en horas de la tarde después de la llegada de los animales a sus corrales. Se empezó con la asepsia de la zona canulada luego se procedió a abrir el tapón de la cánula, esto con finalidad de obtener la muestra de cada una de ellas, se obtuvo cuatro diferentes muestras que corresponde a cuatro llamas canulados, luego se realizó el secado de las cuatro muestras posteriormente se mezcló bien se agarró un pul y se pesó en una balanza analítica la cantidad de 100 g, se procedió a identificar los forrajeras nativos que consumieron los cuatro camélidos. Para determinar las especies vegetales consumidas por las llamas, se empleó la técnica recomendada por Heady & Torrel (1963), Harper *et al.* (1964), que consiste en visualizar las partículas de fragmentos vegetales considerando sus características morfológicas tales como: tipo de pubescencia o pilosidad, partes florales, color, nervadura, textura superficial, consistencia, tamaño y de las partes de las plantas en base a la frecuencia de partículas vegetales observadas. En el proceso de identificación se analizaron los fragmentos de pastizales separando cada especie diferente con la ayuda de pinzas y lupa, una vez identificadas se volvió a pesar la cantidad especies forrajeras nativas que consumieron en mayor cantidad. Finalmente se corroboró en el campo de pastoreo con las especies vegetales existentes comparando con las especies vegetales identificadas a partir de la ingesta de las llamas.

*Determinación de la calidad nutricia selecta (%PC, %FDN, %FDA) en Llamas de un pastizal nativo.*

Para conocer la calidad nutricia de las especies forrajeras que consumieron los camélidos, se identificaron 18 pastizales nativos en diferentes cantidades, la especie forrajera nativa que más consumieron fueron *Bromus catharticus* (Cebadilla) pastizal *Trifolium pratensis* (layu layu), debido a que estas especies fueron consumidas en mayor cantidad, fueron remitidas al laboratorio bromatológico del Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud Instituto SELADIS para el análisis respectivo del porcentaje de Proteína Cruda (PC%), Fibra Detergente Neutra (FDN%) y Fibra Detergente Acida (FDA%).

**Resultados**

**Figura 1 Porcentaje de la Composición botánica de la ingesta seleccionadas según familias botánicas**

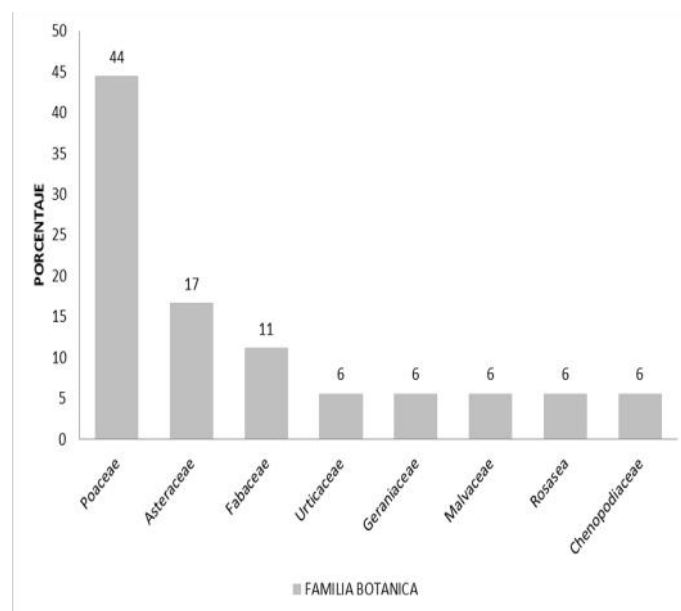


Tabla 1 Composición de la ingesta seleccionada por las llamas

N°	Pastizal Nativo	Nombre	Consumo de Materia Seca Gramos Peso Vivo			
	Especie	Comunidad	Llama N° 1	Llama N° 2	Llama N° 3	Llama N° 4
1	<i>Urtica flabellata</i>	Itapallu	17.19	15.36	18.56	21.5
2	<i>Bacharis Incarum</i>	Ñaq'a T'ola	29.1	19.20	16.09	35.84
3	<i>Erodium cicutarum</i>	Reloj reloj	30.42	15.36	12.37	38.23
4	<i>Festuca dolichophylla</i>	Chilliwa	30.42	40.96	25.98	38.23
5	<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla	357.12	409.6	445.44	310.61
6	<i>Mublebergia fastigiato</i>	Q'otha	34.39	25.6	14.85	0.00
7	<i>Trifolium pratensis</i>	Layu layu	462.93	473.6	544.43	477.87
8	<i>Tarasa tenelle</i>	Q'ora	50.26	28.16	18.56	50.18
9	<i>Alchemilla pinata</i>	Sillu sillu	68.78	30.72	27.22	29.87
10	<i>Aciachne acicularis</i>	Chiji	42.33	53.76	24.75	62.12
11	<i>Agrostis sp.</i>	Llapa	44.97	16.64	12.37	26.28
12	<i>Tagete multiflora</i>	Chijchipa	29.1	19.2	16.09	21.5
13	<i>Stipa ichu</i>	Sicuya	22.49	28.16	1.24	14.34
14	<i>Nassella pubiflora</i>	Llaguara	29.1	15.36	14.85	19.11
15	<i>Hypochoeris meyeniana</i>	Sik'i	30.42	19.2	14.85	17.92
16	<i>Chenopodium pallidicaule</i>	Illama	19.84	28.16	14.85	25.09
17	<i>Astragalus Arequipenses</i>	Garbanzo	15.87	25.6	2.47	3.58
18	<i>Festuca orthophylla</i>	Hiru hichu	7.94	15.36	12.37	2.39
<b>Total Consumo Kg</b>			1.323	1.280	1.237	1.195
<b>Peso Vivo Kg</b>			62	60	58	56

## Determinación de la calidad nutricia selecta (%PC, %FDN, %FDA) en Llamas de un pastizal nativo

Tabla 2 Composición química de dos tipos de pastizales

Tipo de Pastizal	Nombre Común	%PC	%FDN	%FDA	%MS
<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla	15.33	65.66	29.70	31.05
<i>Trifolium pratensis</i>	Layu layu	15.93	45.21	29.58	43.01

## Discusión

La tabla 1 se muestra las 18 pastizales nativos consumidos por los cuatro camélidos, el forraje que más cantidad que consumieron fue el *Trifolium*

*pratensis* (layu layu), camélido N°1 consumió (462.93 g), camélido N°2 (473.6 g), camélido N°3 (544.43 g) y el camélido N°4 (477.87 g), y el pastizal nativo *Bromus catharticus* (Cebadilla) camélido N°1 consumió (357.12 g), camélido N°2 (409.6 g),

camélido N°3 (445.44 g) y el camélido N°4 (310.61 g).

El consumo total de las 18 especies forrajeras y peso vivo (Kg), camélido N°1 consumió (1323 Kg) (62 Kg PV), camélido N°2 (1280 Kg) (60 Kg PV), camélido N°3 (1237 Kg) (58 Kg PV) y el camélido N°4 (1195 Kg) (56 Kg PV).

El análisis estadístico realizado de los cuatro camélidos, mediante el diseño completamente al azar (ANVA), indica que no existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) con respecto al consumo de los pastizales nativos.

La figura 1, se muestra 8 familias botánicas identificadas; *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Urticaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Rosaceae* y *Chenopodiaceae*, estas a la vez se agrupan en 18 especies de pastizales consumidas por las llamas, hecho la distribución porcentual el de mayor consumo fue la familia *Poaceae* 44% seguido por la familia *Asteraceae* 17 % y las familias de menor porcentaje fueron *Urticaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Rosaceae* y *Chenopodiaceae* que representan el 6%, La familia *Poaceae* presente en mayor porcentaje en la ingesta de llamas, se atribuye a la disponibilidad, que forman el sitio vegetativo de las laderas representada principalmente por las especies *Bromus catharticus*, *Aciachne acicularis* y *Agrostis* sp. como especies de alto consumo con respecto a otras especies *Urticaceae*, *Geraniaceae*, *Malvaceae*, *Rosaceae* y *Chenopodiaceae* que también están presentes. Las familias de mayor consumo son aquellas que pertenecientes al sistema decrecientes o deseables: se caracterizan por ser buenas forrajeras, muy palatables, y relativamente importantes en la vegetación clímax. Tienden a disminuir su importancia y/o vigor a medida que la presión del pastoreo aumenta. Flores-Ochoa (1981).

La concentración química de la dieta seleccionada por llamas se muestra en la tabla 2, donde la concentración de proteína cruda máxima se ha encontrado en el pastizal *Trifolium pratensis* (layu layu) 15.93 %, y la más baja es el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) 15.33 %, la concentración de este elemento es muy importante para la alimentación animal y la variación de la concentración está en plena relación con la composición florística y el tipo de pastizal siendo que el pastizal *Trifolium pratensis*

es de tipo leguminosa que tiene la mayor cantidad de hojas y la concentración de proteína es alta, sin embargo el pastizal *Bromus catharticus* es de tipo herbácea por tanto existe mayor proporción de espigas. Considerando la alimentación de los animales los requerimientos nutritivos para una llama adulto es de 7.5 % de proteína cruda PC, San Martín (1999). Observando la concentración de los 18 tipos de pastizales, la *Stipa ichu* (hichu) 3.89% es inferior al mínimo requerido, por tanto se debería suplementar. Sin embargo la *Stipa ichu* es, por lo tanto, una especie extremadamente tolerante al pastoreo, a pesar de su bajo rendimiento y alta frecuencia de cortes se presta por su tolerancia a la defoliación para esquemas de pastoreo de alta intensidad y frecuencia de manera de compensar cantidad con calidad (más de 10% de PC) y por otra parte, para cosechas manuales o mecánicas y sometimientos a tratamientos químicos para mejorar la palatabilidad (Alzerreca 1987).

La concentración de fibra detergente neutra (FDN) tabla 2, el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) tiene 65.66 % y el pastizal *Trifolium pratensis* (layu layu) 45.21%, la concentración esta en directa relación con el tipo de pastizal y la composición florística, siendo que el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) tiene mayor por la estructura de las paredes celulares.

La cuantificación de FDN es muy importante porque es un indicador de comportamiento de consumo y tasa de pesaje de los alimentos. Merlo 2003, Ku-Vera et al. (1999) indica que en la medida que incrementa la FND a partir de los 60% el consumo se reduce, contrastando para el *Trifolium pratensis* (layu layu) 45.21% es inferior a 60%, para el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) tiene 65.66 % es superior a 60%.

La determinación de fibra detergente ácida (FDA) tabla 2, es muy importante el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) tiene 29.70 % y el pastizal *Trifolium pratensis* (layu layu) 29.58 %. El contenido de FDA es un factor importante para evaluar la digestibilidad de un alimento, en la medida que aumenta los tenores de FDA el forraje disminuye la digestibilidad de materia seca MS (Choque & Cocarico 1992). Estudios realizado en la determinación de FDA en *Bromus catharticus* en pasturas nativas en periodo seco en la provincia Pacajes, La

paz-Bolivia, fue 39.58 % (Mamani-Linares et al. 2013). Contrastado para el *Bromus catharticus* 29.70 % es inferior a 39.58% por lo que es altamente favorable la digestibilidad.

El contenido de materia seca MS tabla 2, el pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla) tiene 31.05 % y el pastizal *Trifolium pratensis* (layu layu) 43.01%, el contenido de la materia seca MS de un pastizal es importante en llamas con relación al peso vivo. Se estableció en llamas al libre pastoreo un consumo de 1.7 de MS en relación al peso vivo (San Martín 1999). La concentración de FDN y FDA tiene una relación directa con el rendimiento de MS, la cuantificación de FDN es muy importante porque es un indicador de comportamiento de consumo y tasa de pesaje de los alimentos y los niveles altos de FDA disminuye la digestibilidad de la MS, (Choque & Cocarico 1992).

La composición botánica de la ingesta en llamas fue heterogénea, está comprendida por varias especies, las especies de pastizales que más consumen los camélidos en el sitio geográfico y zona de estudio es el *Trifolium pratensis* (layu layu) y *Bromus catharticus* (Cebadilla). Las especies selectas de menor consumo es el *Urtica flabellata*, *Erodium cicutarium*, *Tarasa tenelle*, *Alchemilla piñata* y *Chenopodium pallidicaule*.

Los dos *Trifolium pratensis* (layu layu) y *Bromus catharticus* (Cebadilla) tienen buena calidad nutritiva, respecto al fibra detergente neutra y acida está por debajo del 60% para *Trifolium pratensis* (layu layu) y superior al 60%, para el *Bromus catharticus* (Cebadilla), lo cual favorece el consumo del *Trifolium pratensis* (layu layu) y se reduce el consumo del pastizal *Bromus catharticus* (Cebadilla).

### Conflicto de interés

El presente trabajo fue realizado como parte del proyecto de Investigación del Instituto de Investigación de Ciencia Animal y Tecnología (IICAT), de

la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia y financiado por recursos de Impuesto a los Hidrocarburos (IDH), asignado a la Universidad Pública de El Alto, y no genera conflictos de interés.

### Agradecimientos

Se agradece al personal técnico del Gobierno Autónomo del Municipio de Santiago de Machaca y al equipo consultor conformado por docentes y estudiantes investigadores de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

### Literatura citada

- Alzérreca H. Aéreas de distribución y centros de protección de Vicuñas en Bolivia. Comunicaciones de la Vicuña. La Paz, Bolivia. 1982; 4: 13-16.
- Alzérreca H. Evaluación de un Campo Nativo de pastoreo en el Altiplano Semiárido del Departamento de La Paz. Memorias de la Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia, 26- 29 de Agosto. PAC-CORDEOR- CEE. Oruro. Bolivia. 1987.
- Araujo-Febres O, Lachmann M. Suplementación del ganado bovino con bloques multinutricionales. I Jornadas Científicas de la Escuela de Zootecnia. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, mayo 15. (mimeo). 1997; 22-30 pp.
- Cabrera R, Opazo L, González E. Fistulación y canulación permanente del rumen del caprino. Arch Med Vet. 1980; 12: 249-251.
- Choque J, Cocarico S. Evaluación Agrostológica de las Praderas Nativas de la Provincia Villarroel, La Paz-Bolivia. 1992.
- Cordesse R, Inesta M, Gaubert JL. 1992. Intake and digestibility of four forages by llamas and sheep. Ann Zootech. 1992; 41: 70.

- Flores-Ochoa JA. Pastores de Puna Andina. Históricamente. 1981; 5: 132-1277.
- Fowler ME. Medicine and surgery of South American Camelids. Llama, alpaca, vicuña, guanaco. Chapter 2 "Feeding and Nutrition". Iowa State University Press. Ames, Iowa. 1989; 385 pp.
- Ku-Vera JC, Ramírez-Avilés L, Alayón-Gamboa V, Valdavia-Salgado L, Ramírez-Cancino G, Jiménez-Ferrer G, et al. Nutritive value of tropical trees and shrubs for ruminants. In: Oklahoma State Education Course in Ruminant Nutrition. Oklahoma State University, Stillwater Oklahoma, Proceedings, USA. 1999.
- Mamani-Linares W, Gallo C, Pulido R. Composición botánica y contenido nutricional de pasturas nativas en periodo seco en el altiplano. XXXVIII Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal. Libro de resúmenes. Instituto de Ciencia Animal, facultad Ciencias veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 2013. 164-165 pp.
- Merlo ME. Evaluación de Composición Florística y Química de Pastizales Nativos en Provincia Pajajes. Memoria de Congreso Mundial de Camélidos, Potosí-Bolivia 2003.
- Prud'hon M, Cordesse R, De Rouville S, Thimonier J. Les camélidés sud-américains: le point des connaissances. INRA. Prod. Anim. 1993; 6: 5-15.
- Rivera M. Regiones ecológicas. En Marconi M. (Eds). Conservación de la diversidad biológica en Bolivia, La Paz, Bolivia. CDC-Bolivia/USAID-Bolivia. 1992; 9-71 pp.
- Rodríguez M. Selectividad, consumo y degradabilidad in situ de los pastos naturales de la zona circunlacustre en alpacas. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 2004; 41 pp.
- San Martín F, Bryant FC. Digestibilidad comparativa entre llamas y ovinos en función de la calidad de la dieta. En: San Martín F & Bryant FC. (eds.) Investigaciones sobre pastos y forrajes de la Texas Tech. University en Perú. 1989; Vol VI.
- San Martín F, Bryant FC. Nutrición de los camélidos sudamericanos. Estado de nuestro conocimiento. Artículo técnico T-9-505. Programa colaborativo de apoyo a la investigación en rumiantes menores. Universidad Nacional Mayor de San Marcos- Texas Tech University. 1987; 67 pp.
- San Martín F, Rosales A, Valdivia R. Tasas de digestión y digestibilidad del forraje en alpaca y vacuno. Investigaciones sobre pastos y forrajes de Texas Tech University en el Perú. 1984; 229-338 pp.
- San Martín F. Alimentación y nutrición de la llama y alpaca. EN: XII Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Lima, Perú. 1989.
- San Martín F. Nutrición y alimentación de camélidos sudamericanos. EMI UNEPCA. Editorial Latina. La Paz, Bolivia. 1999; 37-53 pp.
- Tapia F. Los camélidos sudamericanos domésticos una alternativa de desarrollo ganadero para el sur de Chile. Informe final Simposio Internacional "Camélidos sudamericanos". La Paz. Bolivia. 1993; 127-138 pp.
- Valenza D, Holgado D, San Martín F, Farfán R. Digestibilidad comparativa entre ovinos, alpacas y llamas de la mezcla broza de quinua (*Chenopodium quinoa*) y heno de avena (*Avena sativa*), y broza de haba (*Vicia faba*). En: San Martín F & Bryant FC. (eds). Investigaciones sobre pastos y forrajes de la Texas University en el Perú. 1991; Vol VI.