

COMPARACIÓN DE LA DIETA DE GUANACOS Y VACAS SEGÚN LOS RECURSOS EN EL ECOTONO DE TIERRA DEL FUEGO

Comparison of the diet of guanacos and cattle as resources in the Tierra del Fuego ecotone

**Fernández Pepi^{1,2}, M.G., Arriaga¹, M.O., Alvarenga¹, E.C., Stampacchio¹, M.L.,
Moretto^{3,4}, A.S. y Escobar⁴, J.M.**

Laboratorio de Anatomía Vegetal. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. MACN-CONICET. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Universidad Nacional de Tierra del Fuego. UNTDF, Ushuaia, Tierra del Fuego.

Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC-CONICET, Ushuaia, Tierra del Fuego.

Resumen

La herbivoría del ganado doméstico y de guanacos provoca disturbios en la zona del ecotono fueguino, que llevan a cambios en la estructura y el funcionamiento de los pastizales naturales. En la actualidad, se cree que se ha incrementado la población de guanacos en la Isla Grande de Tierra del Fuego, de forma tal que se plantean conflictos con actividades ganaderas y forestales. El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar que especies vegetales usan del pastizal y el grado de solapamiento espacial con vacas en el período estival. Se trabajó en la Estancia Ushuaia, donde pastan guanacos y ganado doméstico. La dieta se analizó mediante la identificación de restos botánicos presentes en las heces, previamente tratadas. Se obtuvieron las frecuencias relativas por especie ingerida y se analizaron en función de sus formas de vida. Las formas de vida más consumidas son las mismas tanto para los guanacos como para las vacas y corresponden a Pastos blandos, Dicotiledóneas herbáceas, Graminoideas y Arbustos, siendo los primeros los de mayor frecuencia de ingesta. La forma de vida Árbol sólo se presenta en dietas de guanacos, en una frecuencia baja (2,5%) frente a las otras formas de vida. En el caso de las dicotiledóneas herbáceas, las dietas se diferencian en las especies ingeridas y la frecuencia de ingesta, lo mismo sucede con las graminoideas. Si bien *Poa pratensis*, es la especie más ingerida por ambos herbívoros, el guanaco además incorpora, con baja frecuencia de ingesta, otros pastos blandos. Estos resultados nos permiten establecer que el guanaco modifica su dieta en función de la presencia de otros herbívoros, presentando un solapamiento trófico con el ganado vacuno.

Palabras clave: herbivoría, solapamiento trófico, *Lama guanicoe*, ecotono fueguino.

Summary

Herbivory from domestic livestock and guanacos causes disturbances in the Fuegian ecotone area, leading to changes in the structure and functioning of natural grasslands. Nowadays, it is believed that the population of guanacos in the Isla Grande de Tierra del Fuego has increased, so that conflicts with livestock and forestry activities have arisen. The aim of our study was to assess grassland plant species used and the degree of spatial overlap with domestic herbivores in the summer. We worked in the Estancia Ushuaia, where guanacos and livestock graze together. The diet was analyzed by identifying the botanical remains in pretreated feces. The relative frequencies of ingested species were obtained and analyzed according to their lifestyles. The life forms consumed were the same for guanaco and cow: Soft Grasses, Forbs, Shrubs and Graminoids. Soft Grasses had the higher intake frequency. Life form Tree occurred only in diets of guanacos at a low frequency (2.5%) when compared with the other life forms. In the case of forbs, diets differ in species ingested and frequency of intake, and the same happened with graminoids. While *Poa pratensis* was the species most ingested by both herbivores, guanaco rarely ate other soft grasses. The results suggested that guanaco switches among diets depending on the presence of other herbivores, while displaying a trophic overlap with cattle.

Key words: herbivory, trophic overlap, *Lama guanicoe*, fuegian ecotone.

Recibido: septiembre de 2014

Aceptado: junio de 2015

1. Laboratorio de Anatomía Vegetal. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. MACN-CONICET, CABA, Argentina. E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

2. Cátedra de Nutrición Animal. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, FAUBA, CABA, Argentina.

3. Universidad Nacional de Tierra del Fuego. UNTDF, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

4. Centro Austral de Investigaciones Científicas, CADIC-CONICET, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

Introducción

La colonización de la Isla Grande de Tierra del Fuego (Argentina) trajo consigo, entre otras cosas, la introducción del ganado doméstico, que invadió el hábitat del guanaco, con el consiguiente efecto sobre su población. Posiblemente entre las especies introducidas y la autóctona se estableció una competencia por alimento, causa probable del desplazamiento del guanaco de algunas áreas (Raedeke, 1982; Bonino y Fernández, 1989; Baldi, 1999; Baldi et al, 2001; Baldi et al, 2004; Del Valle et al, 1997). El último censo realizado para la zona central de la isla fue en el año 2008, muestra una densidad de 2,05 individuos por km² y un total de 14.000 individuos en dicha área (Schiavini et al, 2009). Se sabe que el guanaco realiza movimientos estacionales desde zonas altas (bosques) en verano hacia zonas más bajas (costeras) libres de nieve en invierno y otoño (Bonino y Fernández, 1994). Actualmente, la mayor abundancia relativa de guanacos se encuentra en el área de ecotono bosque estepa y de bosques, concentrando el 84% de la población estimada para la región (Montes et al, 2000), lo que lleva a conflictos con actividades ganaderas y forestales. En consecuencia, los pastizales naturales de la región del ecotono de Tierra del Fuego, no sólo soportan la herbivoría de los guanacos, sino que se les suma el pastoreo de los animales domésticos. Esta percepción de sobrecarga de herbívoros (ovinos, bovinos y guanacos), ha generado un reclamo sobre la necesidad de intervenir para reducir la población del guanaco. (Fernández Pepi et al, 2009a). Con respecto a la competencia por el alimento entre los guanacos y el ganado doméstico se estima que

los primeros se ven afectados significativamente, no así el ganado vacuno y ovino (Raedeke, 1982; Alvarenga et al, 2009; Fernández Pepi et al, 2009a). El análisis comparativo de dieta de herbívoros nativos (cauquén y guanaco) e introducidos (oveja y vaca) en la región de Tierra del Fuego, muestra que los últimos prefieren especies asociadas a comunidades de pastizales de *Festuca sp.*, mientras que los herbívoros nativos eligen comunidades dominadas por *Poa sp.* (Arriaga et al, 2004; Fernández Pepi et al, 2007, 2009a,b; Alvarenga et al, 2009). Estudios florísticos de los pastizales naturales en el ecotono fueguino, mostraron que las comunidades que han sido intensamente pastoreadas, van perdiendo sus componentes asociados con *Festuca sp.*, que resultan reemplazados por elementos de *Poa sp.* y otras especies exóticas asociadas al forrajeo (Arriaga et al, 2004; Fernández Pepi et al, 2010).

El objetivo de nuestro trabajo es evaluar qué especies vegetales del pastizal son utilizadas por el guanaco y el ganado vacuno y el grado de solapamiento espacial existente entre sus dietas en el período estival.

Materiales y Métodos

Área de estudio: El trabajo se realizó en el ecotono de la Provincia de Tierra del Fuego, Argentina. Esta zona se encuentra entre la Estepa Magallánica y el área boscosa del sur, y abarca la parte central de la isla. El sitio de trabajo fue la Estancia Ushuaia, ubicada en la zona inferior del ecotono y la cual está sometida a la herbivoría de guanacos y ganado doméstico (Vaca) (Figura 1).

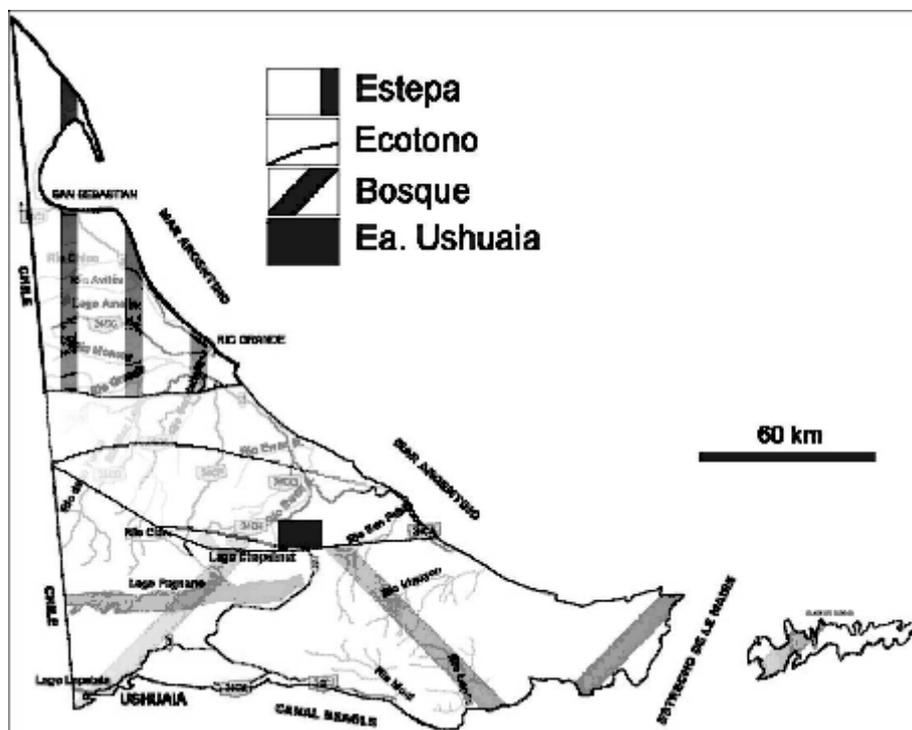


Figura 1. Mapa de la Provincia de Tierra del Fuego, Argentina. En recuadro negro: área de estudio, Ea. Ushuaia, ubicada en el Ecotono Fueguino.

Figure 1. Map of the Province of Tierra del Fuego, Argentine. In black box: study area, Ea. Ushuaia, located in Fuegian Ecotone.

Muestreo de vegetación y de heces: Para la composición florística y determinación de las dietas, se procedió a la recolección de plantas actuales de la comunidad vegetal pastoreada y de heces de los herbívoros, durante las dos primeras semanas de febrero del 2009. En el caso de los guanacos, se tomaron muestras fecales de los bosteaderos, seleccionando aquellas más frescas;

mientras que para las vacas se recolectaron las que se encontraban en el área de muestreo.

Se confeccionó el listado de especies vegetales presentes en el área de estudio, según Correa (1978), Moore (1983) y Zuloaga et al (2008) (Cuadro 1). Se las clasificó en grupos funcionales, de acuerdo a su forma de

Cuadro 1. Listado de las especies vegetales presente en el área de estudio. Se presenta la clasificación en grupos funcionales, de acuerdo a su forma de vida.

Table 1. List of plant species present in the study area. Classification is presented in functional groups according to their life form.

Grupo Funcional	Especie
COJÍN	<i>Azorella trifurcata</i>
	<i>Bolax gummifera</i>
ARBUSTOS RASTREROS	<i>Empetrum rubrum</i>
	<i>Gaultheria mucronata</i>
ARBUSTOS ERECTOS	<i>Berberis buxifolia</i>
	<i>Chiliodendron diffusum</i>
	<i>Agrostis perennans</i>
	<i>Alopecurus magellanicus</i>
	<i>Deyeuxia poaeoides</i>
	<i>Bromus coloratus</i>
	<i>Deschampsia patula</i>
	<i>Elymus angulatus</i>
	<i>Elytrigia repens</i>
	<i>Festuca magellanica</i>
PASTOS BLANDOS	<i>Hordeum halophyllum</i>
	<i>Koeleria fueguina</i>
	<i>Phleum alpinum</i>
	<i>Poa pratensis.</i>
	<i>Trisetum spicatum</i>
	<i>Caltha sagittata</i>
	<i>Cerastium sp.</i>
	<i>Colobanthus sp.</i>
	<i>Draba magellanica</i>
	<i>Erodium cicutarium</i>
	<i>Erigeron myosotis</i>
	<i>Euphrasia antarctica</i>
	<i>Galium aparine</i>
	<i>Gentianella magellanica</i>
	<i>Gunnera magellanica</i>
	<i>Hieracium pilosella.</i>
	<i>Leptinella scariosa</i>
	<i>Myosotis arvensis</i>
	<i>Nassauvia darwinii</i>
	<i>Osmorhiza chilensis</i>
<i>Oxalis enneaphylla</i>	
<i>Perezia pilifera</i>	
<i>Phacelia secunda</i>	
<i>Primula magellanica</i>	
<i>Ranunculus sp.</i>	
<i>Rumex acetosella</i>	
<i>Senecio magellanicus</i>	
<i>Taraxacum officinale</i>	
<i>Vicia sp.</i>	
<i>Thlaspi magellanicum</i>	
ARBOREA	<i>Nothofagus antarctica</i>
	<i>Carex sp.</i>
GRAMINOIDEAS	<i>Luzula alopecurus</i>

vida (Cabido y Parra, 2001) en: Cojín, Arbustos rastreros, Arbustos erectos, Pastos, Dicotiledóneas herbáceas, Arbóreas, Graminoideas, Musgos/Líquenes y Helechos (Cuadro 1). Los ejemplares colectados fueron utilizados como material de referencia según la metodología descrita por Arriaga (1986) y depositados en la colección del Herbario del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (BA).

Análisis de dieta: La dieta se analizó mediante la identificación de restos botánicos presentes en las heces previamente tratadas según la metodología de Arriaga (1986). De cada muestra se realizaron 9 preparados y se analizaron un total de 180 campos microscópicos para la identificación de los fragmentos vegetales. La identificación de las plantas se hizo a nivel de especie, cuando fue posible, sino se utilizó el género u otra categoría taxonómica. Se obtuvieron las frecuencias relativas de especies (Fernández Pepi et al, 2014; Barri et al, 2014) y se analizaron en función de sus formas de vida mediante estadística básica. Se utilizaron los Índices de Sørensen (IS) (Sørensen, 1948) y Shannon- Wiener (H) (Hurtubia, 1973), para comparar la similitud de la composición florística y la diversidad de las dietas, respectivamente. Para la comparación de diversidad de dieta se usó el test t. Los análisis se realizaron mediante el programa PAST (Hammer et al, 2007).

Resultados y Discusión

Las formas de vida más consumidas son las mismas para los dos herbívoros, corresponden a Pastos blandos, Dicotiledóneas herbáceas, Graminoideas y Arbustos erectos, siendo los primeros los de mayor frecuencia de ingesta. Las dos primeras formas de vida presentan un 10% más de ingesta en el caso de las vacas, mientras que las otras dos formas de vida son más ingeridas por el guanaco. La forma de vida Árbol sólo se presenta en dietas de guanacos, en una frecuencia baja (2,5%) frente a las otras formas de vida (Figura 2).

Al comparar la composición florística de las dietas de ambos herbívoros, en el caso de las dicotiledóneas herbáceas y graminoideas, las mismas se diferencian en las especies ingeridas y la frecuencia de ingesta (Figura 3), siendo mayor la ingesta de dicotiledóneas herbáceas en el caso de la vaca y de graminoideas en la dieta del guanaco (Figura 3). Si bien *Poa pratensis*, es la especie más ingerida por ambos herbívoros, el guanaco además incorpora otros pastos blandos con baja frecuencia de ingesta (Figura 3), coincidiendo con lo descrito anteriormente para la dieta de guanaco en Tierra del Fuego (Fernández Pepi et al., 2009a; Soler et al, 2011; 2012; Arias et al, 2015; Bonino y Pelliza Sbriller, 1991a,b), en zonas áridas y semiáridas de la Patagonia (Amaya, 1985; Baldi, 1999; Baldi et al, 2004) y por Muñoz (2008) y Muñoz y Simonetti (2013) para una zona boscosa en la

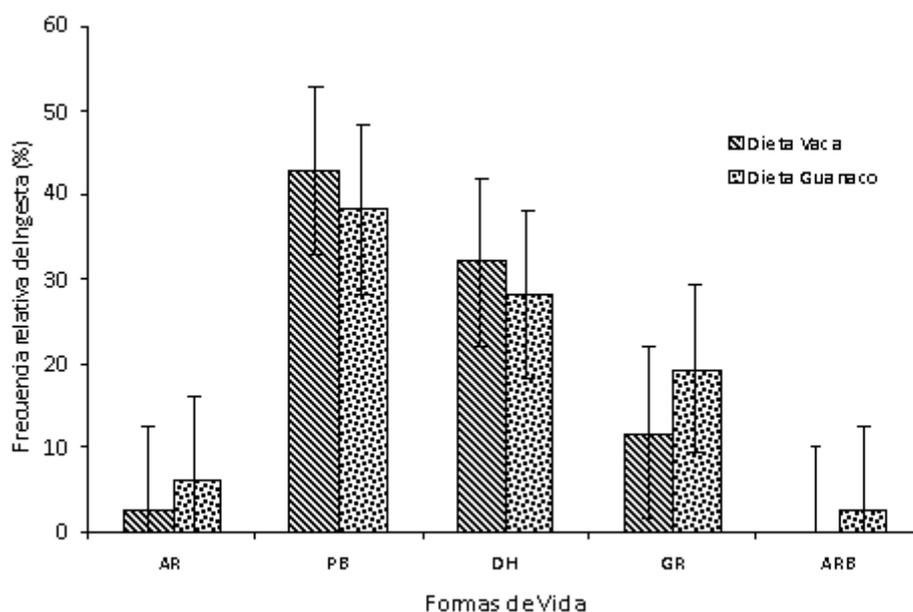


Figura 2. Frecuencia relativa de ingesta de los grupos funcionales para vaca y guanaco. Principales formas de vida incluidas en las dietas: Arbusto erecto (AR), Pastos Blandos (PB), Dicotiledóneas Herbáceas (DH), Graminoideas (GR), Arbóreas (ARB). Se incluyen las barras de error típico.

Figure 2. Relative frequency of intake of the corresponding functional groups cow and guanaco. Main forms of life including diets: Shrub (AR), Grasses Soft (PB), Herbaceous Dicotyledons (DH), Graminoideas (GR), Tree (ARB). Standard error bars are included.

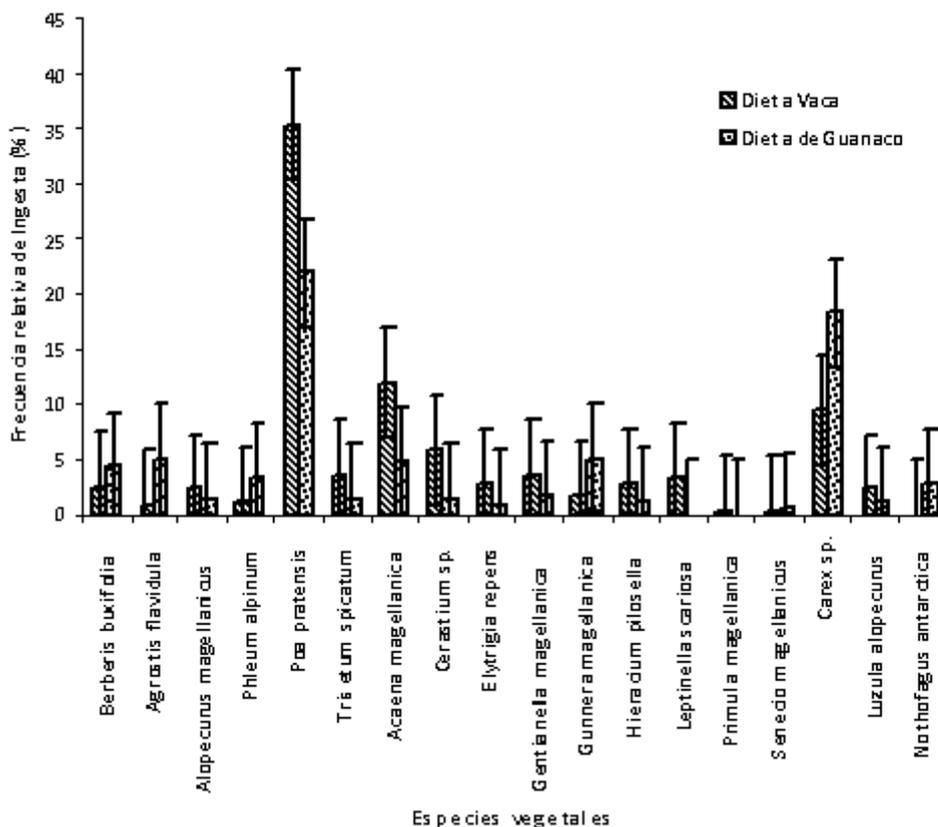


Figura 3. Frecuencia relativa de ingesta de las especies vegetales más consumidas por la vaca y el guanaco. Se incluyen las barras de error típico.

Figure 3. Relative frequency of intake of vegetal species most consumed by cow and guanaco. Standard error bars are included.

región chilena de Tierra del Fuego. En cuanto a las formas de vida arbustivas (rastreras y erectas), el guanaco es el que presenta mayor proporción de ingesta, siendo *Berberis buxifolia* más consumida (Figura 3). Esto coincide con resultados de trabajos previos, donde se destaca que el guanaco es capaz de consumir la mayoría de las especies de plantas disponibles, tanto pastos como especies leñosas, principalmente arbustos (Puig, 1995; Puig et al, 2001; Baldi et al, 2004). *Nothofagus antarctica* sólo es consumido por el guanaco. En cambio, en zonas de Tierra del Fuego, donde se explotan los bosques de *N. pumilio*, se ha detectado que el ramoneo efectuado por el ganado ovino o vacuno y por el guanaco puede constituir una seria amenaza para la regeneración del bosque aprovechado y, probablemente, de sectores de bosque virgen cercanos a las áreas preferidas de pastizal (Mella, 1995; Dodds, 1997; Martínez Pastur et al, 1999; Pulido et al, 2000). En el caso de los bosques aprovechados de Tierra del Fuego, la mayor presión de ramoneo es atribuible al guanaco, cuya incidencia sobre el bosque parece haber aumentado gracias al incremento poblacional fruto de su reciente protección legal en Chile, y al desplazamiento que sufren, desde las vegas hacia el

bosque, debido a la presión del ganado (Dodds, 1997). Los bosques de *Nothofagus sp.* no sólo constituyen una fuente alternativa de alimentación frente a la presencia de ganado doméstico, sino también actúan como refugio de los guanacos en épocas desfavorables (Fernández Pepi et al, 2010, Soler et al, 2011).

Según el índice de Sørensen obtenido (IS=0,70), las dietas de ambos herbívoros son similares en cuanto a su composición florística. En cuanto a la diversidad de las dietas, comparadas mediante el test t, el índice de Shannon – Wiener es significativamente mayor para el guanaco ($H=3,230 \pm 0,003$) que el calculado para la vaca ($H=2,633 \pm 0,011$) ($p<0,005$), indicando que el herbívoro nativo incluye más especies, con diferente frecuencia de ingesta, en su dieta.

Por los resultados obtenidos en este trabajo, se puede establecer un solapamiento trófico entre el guanaco (nativo) y la vaca (doméstico). El grado de solapamiento en cuanto a las especies consumidas y la frecuencia de ingesta es similar al encontrado en los estudios realizados por Linares et al (2010), Puig et al (2001) entre estos herbívoros, en otras zonas de la Patagonia argentina. El guanaco es considerado consumidor generalista (Muñoz

y Simonetti 2013, Barri et al, 2014), y presenta flexibilidad dietaria que hace que éste pueda adaptarse eficientemente a los cambios estacionales y minimizar la competencia alimentaria con otras especies herbívoras, principalmente durante épocas de escasez (Linares et al, 2010; Fernández Pepi et al, 2009a,b), mediante adaptaciones anatómicas y fisiológicas, sobrevive en diferentes tipos de hábitat (González et al, 2006). Asimismo, en comparación con otros rumiantes, posee una buena capacidad para digerir plantas de calidad relativamente baja, lo que le permite alimentarse de una diversidad amplia de tipos de vegetación (Nugent et al, 2006).

La ingesta de musgos, líquenes y helechos fue baja en los registros de nuestro estudio, en el caso del guanaco, y es similar a la registrada por otros autores (Arias et al, 2015). Se ha señalado que esta baja incidencia podría deberse a que el guanaco, al contrario que el ganado doméstico, presenta una mejor adaptación, en el uso de los recursos forrajeros disponibles (Bonino y Pelliza Sbriller, 1991b). Es posible también que esta ingesta haya sido subestimada, en el análisis microscópico de heces, teniendo en cuenta la alta digestibilidad presentada por estos grupos vegetales (Bonino y Sbriller, 1991b). En estudios realizados a partir del contenido rumial por Raedeke (1980), se registró un valor de ingesta del 7% de líquenes y epífitas, además de identificar taxas de hongos, que en nuestros análisis no se encontraron probablemente debido a una alta digestibilidad, la misma razón expuesta en el caso de líquenes, musgos y helechos. También debemos tener en cuenta que los estudios realizados en dietas estivales podrían presentar esa diferencia de ingesta de líquenes y epífitas, con estudios otoñales e invernales, ya que en épocas climáticamente más duras los guanacos suelen protegerse en el bosque (Fernández Pepi et al, 2010; Soler et al, 2011), donde tienen mayor disposición de los mencionados grupos.

Conclusiones

Los resultados presentados concuerdan con los trabajos previos citados, siendo el guanaco un consumidor generalista, cuya dieta se modifica en función de la presencia de otros herbívoros, en este caso, la vaca. Las diferencias encontradas en las frecuencias de ingesta están relacionadas con la disponibilidad y condiciones según el sitio en el que habitan. En presencia del ganado doméstico incluye especies arbustivas y arbóreas asociadas al bosque de *Nothofagus antarctica*, lo que le permite adaptarse, en ese sitio, a la presencia y posible competencia con el ganado doméstico. Este trabajo amplía la información sobre la dieta y la utilización de los recursos, por parte del herbívoro nativo, en el ecotono fueguino, aportando datos de presencia de dicotiledóneas herbáceas y su frecuencia en la ingesta. Este tipo de estudio brinda información que puede ser utilizada como herramienta a la hora de evaluar posibles manejos de recursos y ambientes, en la zona del ecotono fueguino.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado dentro del marco del Proyecto 2007-2010. Bases para el uso sostenible del guanaco en Tierra del Fuego. Proyectos Federales de Innovación Productiva.

Agradecemos al dueño de la Estancia Ushuaia por su hospitalidad durante los muestreos, a Diego Valenzuela y Laureano Coronel, la colaboración en el trabajo de campo, a la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente de la Provincia de Tierra del Fuego, por su colaboración en este proyecto. A la Sra. Ma. Dolores Montero por su colaboración en el ingreso del material vegetal al herbario BA.

A los revisores por sus valiosos aportes que enriquecieron este trabajo.

Bibliografía

- Alvarenga, E.C., Fernández Pepi, M.G., Stampacchio, M.L., Moretto, A.S., Escobar, J. y Arriaga, M.O. 2009. Estudio comparativo de dieta de herbívoros según los recursos del ecotono fueguino. *In*: Libro de resúmenes del Congreso de Ciencias Ambientales COPIME 2009, Buenos Aires, Argentina. Editado por COPIME. 101p.
- Amaya, J. 1985. Dieta de los camélidos sudamericanos. *In*: J. Cajal y J.N. Amaya (eds). Estado actual de las Investigaciones sobre Camélidos en la República Argentina. SECyT. Argentina. 69-77 pp.
- Arias, N., Feijóo, S., Quinteros, P. y Bava, J. 2015. Composición botánica de la dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) en la Reserva Corazón de la Isla, Tierra del Fuego (Argentina): utilización estacional de *Nothofagus* spp. *Bosque*. 36(1): 71-79.
- Arriaga, M.O. 1986. Metodología adaptada al estudio de hábitos alimentarios en insectos. Comunicaciones de Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales, Tomo II, N° 15: 103-111.
- Arriaga, M.O., Antonijevic, V., Stampacchio, M. y Faggi, A.M. 2004. Cauquenes: competidores o comensalistas ovinos? Un estudio de caso para Tierra del Fuego, Argentina. II Reunión Binacional de Ecología. Mendoza, Argentina. http://www3.cricyt.edu.ar/eco2004/resumenes_aceptados.htm
- Baldi, R. 1999. The distribution and feeding strategy of guanacos in the Argentine Patagonia: a sheep-dependent scenario. Dissertation, University of London, London, United Kingdom.
- Baldi, R., Albon, S.D. and Elston, D.A. 2001. Guanacos and sheep: evidence for continuing competition in arid Patagonia. *Oecologia* 129: 561-570.
- Baldi, R., Pelliza-Sbriller, D., Elson, D. and Albon, S.D. 2004. High potential for competition between guanacos and sheep in Patagonia. *J. Wildlife Management* 68 (4): 924-938.
- Barri, F.R., Falczuk, V., Cingolani, A.M. y Díaz, S. 2014. Dieta de la población de guanacos (*Lama guanicoe*) reintroducida en el Parque Nacional Quebrada del Condorito, Argentina. *Ecología Austral* 24:203-211.
- Bonino, N. y Fernández, E. 1989. Estimación de las poblaciones de guanacos (*Lama guanicoe*) en Tierra del Fuego, Argentina. Dirección de Recursos Naturales de Tierra del Fuego. Bol. N° 1: 13.

- Bonino, N. y Fernández, E. 1994. Distribución general y abundancia de guanacos (*Lama guanicoe*) en diferentes ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral*. 4: 79-85.
- Bonino, N. y Sbriller, A.P. 1991a. Comparación de las dietas del guanaco, ovino y bovino en Tierra del Fuego, Argentina. *Turrialba*. 41(4): 452-457.
- Bonino, N. y Sbriller, A.P. 1991b. Comparación botánica de la dieta del guanaco, (*Lama guanicoe*) en dos ambientes contrastantes de Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral*, 1: 97-102.
- Cabido, M. y Pacha, M.J. 2002. Vegetación y flora de la Reserva Natural Chancaní. Agencia Córdoba Ambiente. Gobierno de la Provincia de Córdoba, Córdoba.
- Correa, M. 1988. Flora Patagónica. Parte I-VII. Colección Científica INTA.
- Del Valle, H.F., De Lamo, D.A. and Gagliardini, D.A. 1997. Environmental affinity of the guanaco (*Lama guanicoe* Muller, Camelidae) in two selected areas of Central Patagonia supported by ERS- 1 SAR data. *Earth Observation Quarterly*, 55:14-19.
- Dodds, P. 1997. Efecto del ramoneo de guanacos (*Lama guanicoe*) sobre la regeneración de Lengua (*Nothofagus pumilio*) en Russfin, Tierra del Fuego. Tesis de Grado. Universidad de Chile.
- Fernández, C., Staffieri, G., Martínez Pastur, G. y Peri, P. 1998. Cambios en la biodiversidad del sotobosque a lo largo del ciclo del manejo forestal de la Lengua. I Congreso Latinoamericano de IUFRO. Valdivia (Chile), 22-28 de noviembre.
- Fernández Pepi, M.G., Stampacchio, M., Rauber, R., Scartín, C., Collantes, M., Cipriotti, P. y Arriaga, M. 2007. Dieta de ovinos en pastizales frío-oceánicos de la estepa fueguina. III Reunión Binacional de Ecología La Serena, Chile. <http://www.socecol.cl/congreso.2007>.
- Fernández Pepi, M.G., Stampacchio, M.L., Alvarenga, E.C., Moretto, A.S., Escobar, J. y Arriaga, M.O. 2009a. Estudios de dieta de guanaco (*Lama guanicoe*) en el ecotono fueguino: posibilidades de su uso en el manejo sustentable. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 29 (Supl. 1): 175-176.
- Fernández Pepi, M.G., Stampacchio, M., Rauber, R., Collantes, M. y Arriaga, M. 2009b. Uso de pastizales naturales y artificialmente mejorados por ganado ovino, en la estepa fueguina. *Biocell* 33 (2): A206.
- Fernández Pepi, M.G., Alvarenga, E.C., Moretto, A.S., Escobar, J.M., Zucol, A.F. y Arriaga, M.O. 2010. Comunidades vegetales de la zona central del ecotono fueguino: comparación de su composición bajo distinto grado de pastoreo. *Actas de la IV Reunión Binacional de Ecología*. 8-13 de agosto, Buenos Aires, Argentina.
- Fernández Pepi, M.G., Alvarenga, E.C., Stampacchio, M.L., Moretto, A., Escobar, J. y Arriaga, M.O. 2014. Estudio comparativo de dieta de herbívoros nativos y domésticos del ecotono fueguino, para el manejo sustentable. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 34 (Supl. 1): 97-211.
- González, B.A., Palmas, R.E., Zapata, B. and Marín, J.C. 2006. Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). *Mammal Rev.* 36:157-178.
- Hammer, O., Harper, D.A.T. and Ryan, P.D. 2007. PAST - Palaeontological STatistics, 1.75. pp 86.
- Hurtubia, J. 1973. Trophic diversity measurement and sympatric predator species. *Ecology* 54: 885-890.
- Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York. pp 654.
- Linares, L., Linares, V., Mendoza, G., Peláez, F., Rodríguez, E. and Phum, C. 2010. Preferencias alimenticias del guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) y su competencia con el ganado doméstico en la Reserva Nacional de Calipuy, Perú. *Scientia Agropecuaria* 1: 225 – 234.
- Martínez Pastur, G., Peri, P.L., Fernández, C., Staffieri, G. y Rodríguez, D. 1999. Desarrollo de la regeneración a lo largo del ciclo del manejo forestal de un bosque de *Nothofagus pumilio*: 2. Incidencia del ramoneo de *Lama guanicoe*. *Bosque* 20(2): 47-53.
- Mella, J. 1995. Guanacos. Informe del Subproyecto 94-14. Estudios de línea de base: Proyecto Río Cóndor. pp.54.
- Montes, C., Del Lamo, D. y Zanetti, J. 2000. Distribución de abundancia de guanaco (*Lama guanicoe*) en los distintos ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Mastozoología Neotropical. Journal of Neotropical Mammal* 7(1): 23-31.
- Moore, D.M. 1983. *Flora of Tierra del Fuego*. England. Missouri Botanical Garden. USA, pp. 396.
- Muñoz, A.E. 2008. Guanaco (*Lama guanicoe*) browsing on lengua (*Nothofagus pumilio*) regeneration in Tierra del Fuego. Tesis de Magíster. Santiago, Chile. Fac.Cs., Univ.Chile. 31p.
- Muñoz A.E. and Simonetti, J.A.. 2013. Diet of guanaco in sheep-free rangeland in Tierra del Fuego, Chile. *Ciencia de Investigación Agraria*. 40(1): 185-191.
- Nugent, P., Baldi, R., Carmanchahi, P., De Lamo, D., Failla, M. et al. 2006. Conservación del guanaco en Argentina. Pp: 137-149. *In: Bolkovic, ML y D Ramadori (eds.)*. Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- Puig, S. 1995. Uso de los recursos ambientales por el guanaco. *In: S. Puig (ed)*. Técnicas para el manejo del guanaco. UICN, pp. 119-134.
- Puig, S., Videla, F., Cona, M. and Monge, S. 2001. Use of food availability by guanacos (*Lama guanicoe*) and livestock in Northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *J. of Arid Environment* 47: 291-308.
- Pulido, F., Díaz, B. y Martínez Pastur, G. 2000. Incidencia del ramoneo del guanaco (*Lama guanicoe*) sobre la regeneración de lengua (*Nothofagus pumilio*) en bosques de Tierra del Fuego, Argentina. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. 9: 381-394.
- Raedeke, K. 1982. Habitat use by guanacos *Lama guanicoe* and sheep on common range, Tierra del Fuego, Chile. *Turrialba*, 32: 309-314.
- Schiavini, A., Escobar, J. and Deferrari, G. 2009. Guanaco distribution and abundance in central Tierra del Fuego, Argentina. *In: X Congreso Internacional de Mastozoología*, Mendoza, Argentina. p. 144.
- Soler Esteban, R., Martínez Pastur, G., Lencinas, M.V. and Borelli, L. 2011. Differential forage use between large native and domestic herbivores in Southern Patagonian *Nothofagus* forests. *Agroforestry Systems*. 85: 397-409.
- Soler, R.M., Martínez Pastur, G., Lencinas, M.V. and Borelli, L. 2013. Seasonal diet of *Lama guanicoe* (Camelidae: Artiodactyla) in a heterogeneous landscape of South Patagonia. *Bosque*. 34(2): 129-141.
- Sorensen, T. 1948. A method for establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Biol. Skr.* 5(4): 1-34.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M. (Eds.). 2008. *Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*. I. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 107:1-983.