



4to Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano Iguazú 2013

23 al 27 de setiembre

IGUAZÚ- MISIONES

"Manejo forestal sostenible,
futuro posible"

RECEPTIVIDAD GANADERA EN BOSQUES DE *Nothofagus antarctica* (ñire) BAJO USO SILVOPASTORIL EN PATAGONIA SUR BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DE LOS ANIMALES.

BAHAMONDE HA^{1*}, PERI PL^{1,2}

*Autor para la correspondencia. ¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), cc 332, (CP 9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina, tel./fax: 54-2966-442014, habahamonde@correo.inta.gov.ar

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estimar la receptividad ganadera en sistemas silvopastoriles (SSP) de bosques de ñire en Patagonia Sur. Se utilizaron datos de materia seca y digestibilidad del estrato herbáceo en distintas calidades de sitio, coberturas de copa y estaciones del año. Con esta información se calculó la concentración energética del estrato herbáceo. Se cuantificaron los requerimientos energéticos del ganado ovino, a través del "Equivalente Oveja Patagónico" (EOP), definido como el promedio de requerimientos energéticos anuales de una oveja de 49 kg de peso vivo (PV) al servicio, esquilada en septiembre, que gesta y desteta un cordero de 20 kg de PV a los 100 días. Según lo estimado, la receptividad ganadera en bosques de ñire varió según calidad de sitio, cobertura de copa (CC), % de residuos leñosos y época del año. Por ejemplo, para CC de entre 30 y 60 %, en verano la receptividad varió entre 27 y 9 EOP ha⁻¹ 30 días⁻¹ para bosques creciendo en las mejores y peores calidades de sitio, respectivamente. Para las mismas situaciones, la receptividad en invierno fluctuó entre 16 y 6 EOP ha⁻¹ 30 días⁻¹. Esta información es importante como base para establecer la carga animal de bosques de ñire bajo SSP considerando el criterio nutricional del ganado. Sin embargo, para un adecuado ajuste de la carga animal en estos SSP es necesario buscar el equilibrio entre los aspectos nutricionales de los animales y la conservación de otros componentes como el suelo y la regeneración del estrato arbóreo.

Palabras clave: Bosque nativo, digestibilidad, concentración energética, carga animal.

ABSTRACT

The aim of this work was to estimate the carrying capacity in ñire forests under silvopastoral use in Southern Patagonia. For this, dry matter production and digestibility data of

understorey at different site classes, crown cover (CC) and seasons were used. From these data, energetic concentration was calculated. To quantify the energy requirements of sheep we used the "Equivalente Oveja Patagónico" (EOP) concept, which is defined as the mean energy requirement in annual basis of a sheep 49 kg live weight at service, sheared in September, that feat and wean a lamb of 20 kg live weight at 100 days. Based on data, the carrying capacity in ñire forests varied according to site class, CC, woody debris and season of the year. For example, for CC between 30 and 60 %, in summer the carrying capacity ranged between 27 and 9 EOP ha⁻¹ 30 days⁻¹ in forests growing at the best and poorest site class, respectively. In the same situations in winter the carrying capacity fluctuated between 16 and 6 EOP ha⁻¹ 30 days⁻¹. This information is important as basis to determine the stocking rate in ñire forest under silvopastoral use with a nutritional criterion. However, for an adequate estimation of the stocking in these systems it is necessary to find a balance between the nutritional requirements of the animals and the conservation of soil and regeneration of the tree stratum.

Key words: Native forest, digestibility, energetic concentration, stocking.

ANTECEDENTES

En Patagonia Sur argentina existen 273.000 ha de bosque de ñire con potencial uso silvopastoril con planes de manejo (83.000 ha en Santa Cruz y 190.000 ha en Tierra del Fuego, Peri y Ormaechea, 2013; Collado, 2009). De acuerdo a lo informado por Ormaechea et al. (2009) en Patagonia sur existen 97 establecimientos ganaderos que poseen bosque de ñire y lo usan con ganado ovino, bovino o mixto con escasas prácticas de manejo en potreros con bosque de ñire. Por ejemplo, sólo un 6 % de los establecimientos hace evaluación de pastizales para conocer la oferta forrajera de sus campos incluyendo todos los ambientes, y 0 % para el bosque de ñire en particular (Ormaechea et al., 2009). Por otro lado, la carga animal (número de animales por unidad de superficie en un tiempo dado) que sostenga un campo tendrá incidencia en la productividad del mismo en el corto plazo (kg de carne, lana, etc.), o a largo plazo si se afecta el suelo y/o la composición botánica por altas cargas (Borrelli, 2001a). Es así que para tratar de armonizar una carga animal que permita obtener índices productivos rentables para el productor, y que al mismo tiempo no ponga en riesgo la sostenibilidad del sistema a largo plazo por un sobreuso, se debe tener en cuenta la receptividad ganadera del campo, que estará determinada por la oferta y la demanda forrajera (o energética) hacia y desde los animales. La receptividad es definida como "el número promedio de animales domésticos y/o silvestres que pueden ser mantenidos en una unidad de manejo, compatible con los objetivos de manejo de dicha unidad. En adición a las características del sitio, es una función de los objetivos e intensidad del manejo" (Task Group on Unity in Concepts and Terminology, 1995). Respecto a la oferta forrajera de los bosques de ñire, se sabe que está determinada por variables estructurales y ambientales del bosque (Clase de sitio, cobertura de copas, área basal, residuos leñosos, radiación, temperaturas de aire y suelo) (Peri, 2009; Bahamonde et al., 2012). Por otro lado, la demanda forrajera estará definida por los requerimientos energéticos de los animales, los que a su vez estarán

determinados principalmente por el metabolismo, actividad, categoría y estado fisiológico del animal (McDonald et al., 1986). Sin embargo, más del 40 % de los establecimientos ganaderos que poseen bosques de ñire en ambas provincias usan como criterio para definir la carga animal (de los campos que incluyen bosque de ñire) la carga histórica o la “experiencia personal” del productor (Ormaechea et al., 2009). En el mismo sentido, la información provista por organismos técnicos carece de criterios basados en el estudio del uso silvopastoril de los bosques de ñire para dar respuesta a este tipo de demandas por parte de los productores. Esta falencia cobra mayor relevancia en el contexto de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos Ambientales de bosques nativos (26331) que contempla que los productores deban entregar planes de manejo para acceder a los beneficios de la Ley para el uso de los bosques de ñire como sistemas silvopastoriles. Considerando estos antecedentes, el objetivo de este trabajo fue estimar la receptividad ganadera en sistemas silvopastoriles (SSP) de bosques de ñire en Patagonia Sur y de esta manera proponer un criterio técnico que sirva de base para ajustar la carga animal de estos ambientes en función de los requerimientos del ganado.

METODOLOGIA

Cabe aclarar que dada la complejidad y variabilidad de enfoques del concepto de “receptividad ganadera” (Golluscio, 2009), en este caso lo referiremos a la oferta nutricional energética máxima (desde el punto de vista de la nutrición animal) de los rodales de ñire en función de la cantidad y digestibilidad del forraje en distintas situaciones ambientales en Patagonia sur. Para ello se utilizaron datos publicados de productividad de materia seca (MS) y digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) del estrato herbáceo de bosques de ñire en Santa Cruz y Tierra del Fuego. Los valores de MS se obtuvieron de los trabajos de Peri (2009ab) quien desarrolló un método de evaluación de pastizales para bosques de ñire que estima valores de productividad primaria neta anual expresada en kg MS ha⁻¹ año⁻¹ para distintas épocas del año en base a: Clase de sitio en la que se desarrolla el rodal, cobertura de copas, área basal, residuos leñosos en el suelo y momento de uso. Los valores de MS aportados por Peri (2009) (Tabla 1) se basan en datos obtenidos de 900 cortes de MS realizados en rodales puros y homogéneos de ñire, en distintas épocas del año y en un amplio rango ambiental en Santa Cruz y Tierra del Fuego (entre los 46° y 54° LS). En función de la altura de árboles dominantes en fase de envejecimiento Peri (2009) estableció la siguiente clasificación de Clases de Sitio (CS): CS I (altura de árboles dominantes en fase de envejecimiento mayor a 12 m), CS II (altura de árboles dominantes en fase de envejecimiento entre 7 y 12 m) y CS III (altura de árboles dominantes en fase de

envejecimiento menor a 7 m). Asimismo, se tomaron los datos de Peri y Bahamonde (2012) quienes publicaron valores de DIVMO (%) de gramíneas creciendo en bosques de ñire de distintas clases de sitio, bajo diferentes coberturas de copa y distintas épocas durante dos años. También se incluyeron en este trabajo datos de DIVMO de gramíneas (datos no publicados) creciendo en un bosque de ñire de alta calidad de sitio (CS I), bajo distintas coberturas de copa y 3 mediciones cada mes entre octubre de 2005 y junio de 2006 en Ea. “Nibepo Aike” (50° 33’ 17” LS – 72° 50’ 33” LO) y se incluyen porque en Peri y Bahamonde (2012) no está representada la CS I, mayores detalles de la estructura y condiciones ambientales de Nibepo Aike pueden encontrarse en Bahamonde (2011). La metodología para la cuantificación de la DIVMO de este sitio es la misma explicitada en Peri y Bahamonde (2012). A partir de esta base de datos se calcularon valores promedios de DIVMO para cada estación del año y cobertura de copas. De esta manera, los datos de DIVMO se corresponden con los de MS entregados por Peri (2009), en cuanto a fecha y cobertura de copas. Si bien puede ser cuestionable usar datos de DIVMO sólo de gramíneas para extrapolarlo a toda la oferta forrajera de los bosques de ñire, datos de Peri y Ormaechea (2013) indican que aproximadamente el 65 % de los bosques de ñire de Santa Cruz poseen una cobertura de gramíneas superior al 40% en el sotobosque. Similarmente, en Tierra del Fuego las gramíneas en promedio superan el 50 % de cobertura del sotobosque (Peri y Collado, 2009). En este mismo sentido, Ormaechea (2012) informó que la dieta de ovinos pastoreando en un sistema silvopastoril con bosque de ñire en Santa Cruz estaba compuesta en promedio en un 75 % por gramíneas y graminoides, en un estudio realizado durante 2 años, mientras que en Tierra del Fuego un estudio de dieta de ovinos y bovinos en el ecotono bosque estepa se informó que más de un 70 % de su alimentación estaba compuesta por gramíneas y graminoides (Bonino et al., 1988). Por lo expuesto los cálculos aquí presentados asumen que la DIVMO de las gramíneas es representativa de todo el estrato forrajero del bosque de ñire. Con los datos de MS y DIVMO se calculó la oferta de energía metabolizable (EM) de las distintas situaciones de CS, CC y época del año, para ello se utilizó la siguiente fórmula de acuerdo a lo sugerido por NRC (1980):

$$EM \text{ (Mcal kg MS-1)} = 3,608 * (DIVMO/100)$$

Para obtener los requerimientos energéticos del ganado que forma parte de los sistemas silvopastoriles en bosques de ñire en Santa Cruz y Tierra del Fuego, se utilizó el “Equivalente

Oveja Patagónico” (EOP) (Borrelli, 2001a), el cual se define como: el promedio de requerimientos anuales de una oveja de 49 kg de peso vivo al servicio, esquilada en septiembre, que gesta y desteta un cordero de 20 kg de peso vivo a los 100 días de lactancia, que corresponde a 2,79 Mcal de EM día⁻¹. El uso del EOP presenta además la ventaja práctica de poder comparar los requerimientos energéticos de otras categorías, especies animales o estados fisiológicos en distintas épocas del año (Borrelli, 2001a). Con los datos mensuales de requerimientos energéticos expresados en EOP dados en Borrelli (2001a) se obtuvieron valores promedios para cada estación del año. Dado que en Santa Cruz y Tierra del Fuego se realiza esquila post parto en un 79 y 96% de los establecimientos ganaderos con bosque de ñire, respectivamente (Ormaechea et al., 2009), se utilizaron los requerimientos energéticos que señala Borrelli (2001a) para este tipo de esquila. De esta manera, con los datos de oferta energética de cada situación y los requerimientos energéticos en EOP se generaron tablas de receptividad potencial para el uso silvopastoril de los bosques de ñire de Patagonia Sur. A fin de contextualizar los valores de receptividad obtenidos en este trabajo, se compararon nuestros valores de receptividad ganadera y los que se obtendrían de acuerdo a la metodología que se utiliza actualmente en Patagonia Sur para distintos ambientes (que de aquí en más llamaremos “tradicional”), la cual se basa en la disponibilidad de materia seca forrajera (a través de cortes de biomasa) en la época de máxima producción del año y una asignación anual de forraje para cada EO (equivalente ovino) de acuerdo a datos que han obtenido empíricamente (Borrelli, 2001b), siendo el cálculo de dicha metodología como se indica:

$$\text{Receptividad (EO año}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Superficie (ha)} * \text{Disponibilidad forrajera (kg MS ha}^{-1}\text{)}}{\text{Asignación anual (kg MS EO}^{-1}\text{ año}^{-1}\text{)}}$$

$$\text{Asignación anual (kg MS EO}^{-1}\text{ año}^{-1}\text{)}$$

Para esta comparación se usó la disponibilidad forrajera en la época de máxima productividad de los datos de Peri (2009) y una asignación anual de 500 kg MS EO⁻¹ año⁻¹, que es el máximo valor asignado para las zonas que contendrían bosques de ñire y que de acuerdo a la bibliografía (Borrelli, 2001b) tendería a maximizar la producción animal individual y al mejoramiento del campo. De esta manera, los valores de receptividad obtenidos con esta fórmula se compararon con los obtenidos en este trabajo promediando

las distintas épocas del año para obtener una receptividad anual, en este caso para ilustrar sólo se considerará una superficie de 1 ha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La oferta forrajera de los bosques de ñire en Patagonia sur presenta una gran variabilidad, principalmente en función de la Clase de sitio (CS), cobertura de copas (CC) y época del año y ha sido mayormente discutida por Peri (2009) y Bahamonde et al. (2012). Por su parte la digestibilidad de la materia orgánica (DIVMO) varió mayormente entre épocas del año, observándose los valores más altos en primavera, mientras que los valores más bajos se obtuvieron en distintas épocas dependiendo del sitio (Tabla 1). Por otro lado, en el presente trabajo la DIVMO no presentó un patrón definido de variación entre CS a diferencia de lo reportado por Peri y Bahamonde (2012) donde se encontró una asociación positiva entre las mejores CS y la DIVMO. Esto se da porque ahora se incluyen los datos de CS I, cuyos valores son intermedios entre los más altos y más bajos reportados para CS II y III, respectivamente. No obstante, los datos de DIVMO se encuentran en el rango de los reportados previamente para forrajeras en bosques de ñire en Patagonia Sur (Peri et al., 2005) y gramíneas de cordillera en Patagonia Norte (Somlo y Cohen, 1997). Mayor análisis de la influencia de las variables ambientales sobre la DIVMO en pastizales de ñire se puede ver en Peri y Bahamonde (2012). Sin embargo, estas diferencias en DIVMO entre CS se diluyen al momento de calcular la oferta de energía metabolizable (EM) (datos no mostrados) a nivel de rodal, ya que las mayores diferencias se producen a causa de la oferta forrajera (cantidad de kg MS ha⁻¹) entre distintas CS y CC, con valores de correlación de Pearson entre EM y MS de 0,99 (P<0,001), mientras que entre EM y DIVMO no hubo correlación significativa (P>0,05). De esta manera la receptividad, obtenida de dividir la oferta energética por los requerimientos de las ovejas (Borrelli, 2001a), para cada combinación de CS, CC y % de residuos para cada época del año estuvo fuertemente determinada por la cantidad de MS (Peri, 2009), razón por la cual la receptividad resulta tan variable entre situaciones con rangos desde 2,9 a 36,5 EOP ha⁻¹ 30 días⁻¹ (Tabla 2).

Tabla 1. Digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) del estrato en bosques de ñire creciendo en distintas Clases de Sitio (CS), coberturas de copa (CC) y distintas épocas de uso. (*Adaptado de Peri y Bahamonde 2012; **datos propios).

CC -> (%)	**CS I			*CS II			*CS III		
	5 - 30	30 - 60	> 60	5 - 30	30 - 60	> 60	5 - 30	30 - 60	> 60
Primavera	60,3	62,0	61,7	71,8	71,2	70,3	57,8	58,8	57,9
Verano	60,0	55,0	53,0	59,2	61,4	63,7	45,2	48,0	50,6
Otoño	54,7	52,0	54,7	65,2	65,6	65,6	51,7	51,7	53,3
Invierno	58,0	54,0	62,0	65,9	66,3	66,7	53,1	54,8	54,0

Clase de Sitio I: altura de árboles dominantes en fase de envejecimiento mayor a 12 m, Clase de Sitio II: altura de árboles entre 7 y 12 m y Clase de Sitio III: altura de árboles menores a 7 m.

Al comparar los valores de receptividad ganadera obtenidos a partir de este trabajo con aquellos generados usando la metodología tradicional, se puede apreciar claramente que la receptividad calculada de manera tradicional es más alta en todos los casos (Figura 1).

Tabla 2. Receptividad ganadera (EOP ha⁻¹ 30 días⁻¹) (\pm desvío estándar) de bosques de ñire creciendo en distintas Clases de Sitio (CS), coberturas de copa (CC), porcentaje de residuos en el suelo del bosque y distintas épocas de uso.

CS I	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
	Residuos 5-10%	Residuos 10-30%	Residuos 30-50%	Residuos 5-10%	Residuos 10-30%	Residuos 30-50%	Residuos 5-10%	Residuos 10-30%	Residuos 30-50%	Residuos 5-10%	Residuos 10-30%	Residuos 30-50%
CC 5 a 30%	36,5 \pm 8,3	30,7 \pm 7,1	26,9 \pm 6,3	33,5 \pm 7,6	28,2 \pm 6,5	24,6 \pm 5,8	42,7 \pm 9,7	35,8 \pm 8,2	31,3 \pm 7,2	31,0 \pm 7,0	26,0 \pm 6,0	22,8 \pm 5,2
CC 30 a 60%	20,5 \pm 6,0	18,0 \pm 6,3	16,3 \pm 4,7	17,6 \pm 5,2	15,5 \pm 5,5	14,0 \pm 4,1	22,9 \pm 6,6	20,1 \pm 6,7	18,2 \pm 5,3	17,1 \pm 5,1	15,0 \pm 5,3	13,5 \pm 3,9
CC > 60%	12,7 \pm 4,8	11,5 \pm 3,9	9,8 \pm 2,7	11,0 \pm 4,2	10,0 \pm 3,4	8,5 \pm 2,4	15,2 \pm 5,8	13,2 \pm 4,5	11,2 \pm 3,1	13,6 \pm 5,2	12,3 \pm 4,1	10,4 \pm 2,8
CS II												
CC 5 a 30%	21,7 \pm 7,3	19,5 \pm 6,1	17,1 \pm 4,6	15,9 \pm 5,3	14,4 \pm 4,5	12,6 \pm 3,4	21,9 \pm 7,3	19,8 \pm 6,1	17,3 \pm 4,6	14,1 \pm 4,8	12,6 \pm 3,9	11,2 \pm 3,0
CC 30 a 60%	14,6 \pm 5,6	12,8 \pm 4,8	11,1 \pm 3,7	11,5 \pm 4,3	10,1 \pm 3,8	8,7 \pm 2,9	15,4 \pm 5,9	13,6 \pm 5,0	11,7 \pm 4,0	11,3 \pm 4,4	9,9 \pm 3,7	8,5 \pm 2,8
CC > 60%	6,6 \pm 2,5	6,0 \pm 2,7	5,2 \pm 2,2	5,7 \pm 2,2	5,1 \pm 2,3	4,5 \pm 2,0	7,4 \pm 2,9	6,6 \pm 3,1	5,7 \pm 2,5	6,3 \pm 2,3	5,8 \pm 2,6	5,1 \pm 2,1
CS III												
CC 5 a 30%	6,2 \pm 2,0	5,5 \pm 2,1	4,4 \pm 1,4	4,1 \pm 1,3	3,6 \pm 1,2	2,9 \pm 0,9	5,5 \pm 1,7	4,9 \pm 1,7	4,1 \pm 1,3	4,1 \pm 1,3	3,8 \pm 1,4	3,1 \pm 1,1
CC 30 a 60%	7,8 \pm 3,4	6,9 \pm 3,0	6,1 \pm 1,8	6,1 \pm 2,6	5,4 \pm 2,3	4,7 \pm 1,4	7,5 \pm 3,1	6,8 \pm 2,8	5,7 \pm 1,7	6,3 \pm 2,8	5,5 \pm 2,4	4,8 \pm 1,5
CC > 60%	4,5 \pm 2,5	4,0 \pm 2,1	3,5 \pm 1,4	3,8 \pm 2,2	3,5 \pm 1,7	3,1 \pm 1,1	5,5 \pm 3,1	4,9 \pm 2,6	4,4 \pm 1,5	4,9 \pm 2,8	4,3 \pm 2,3	3,8 \pm 1,3

Clase de Sitio I: altura de árboles dominantes en fase de envejecimiento mayor a 12 m, Clase de Sitio II: altura de árboles entre 7 y 12 m y Clase de Sitio III: altura de árboles menores a 7 m.

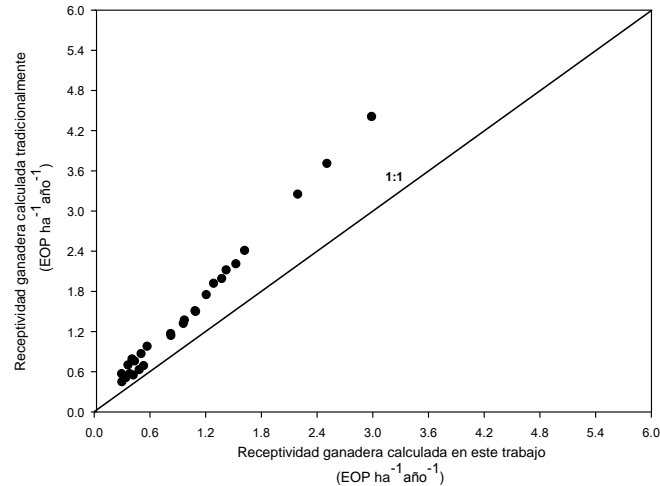


Figura 1. Relación entre 2 formas de cálculo de receptividad ganadera para potreros con bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Patagonia Sur.

En promedio los valores de receptividad “tradicionales” fueron un 50% superior a los obtenidos en este trabajo. Sin embargo, hay una evidente tendencia a que las diferencias se acentúen a medida que aumenta la receptividad ganadera (Figura 1), es decir la diferencia entre métodos se magnificaría en sitios con mayor oferta energética (y forrajera). La gran variabilidad en la oferta energética de los rodales de ñire en función de su CS, CC y época del año redundan en un amplio rango de receptividad ganadera para las distintas situaciones en las que se desarrolla el bosque. Esto difiere de lo propuesto para calcular la receptividad ganadera de distintos ambientes en Patagonia Sur, donde se utilizan valores de asignación de cantidad de forraje anual por animal que son fijos para cada área ecológica y cuya única variable de ajuste es la productividad anual de pastos cortos por unidad de superficie (Borrelli, 2001b). Si bien no es el propósito de este trabajo analizar los métodos propuestos para estimar la receptividad ganadera de los campos en Patagonia Sur, cabe aclarar que la asignación fija de kg de MS presenta ciertas limitaciones, dadas principalmente porque no se tiene en cuenta la variación interanual ni entre épocas del año en la cantidad y calidad forrajera de la oferta alimenticia. Esto se vio reflejado en parte cuando comparamos la receptividad ganadera que se obtendría con el método tradicional (Borrelli, 2001b) y la que usamos en este trabajo, resultando nuestros valores más conservadores en el sentido de que la receptividad pueda ser usada como información de base para posteriores estimaciones de carga animal (Golluscio, 2009). Asimismo, poder calcular la receptividad ganadera para

distintas épocas del año en función de la oferta energética de cada sitio es una ventaja y puede ser de utilidad para el uso de los ambientes con bosques de ñire de manera diferencial como ha sido propuesto en otros trabajos (Peri et al., 2009; Ormaechea, 2012). En esta misma dirección, los valores de asignación forrajera para determinar la receptividad ganadera dados por Borrelli (2001b) no incluyen datos provenientes de los bosques de ñire, lo cual limita su uso para los sistemas silvopastoriles en estudio. Esto realza la importancia de proveer información de la oferta energética (para uso ganadero) de los bosques de ñire diferenciado por clases de sitio, cobertura de copas, épocas del año e inclusive con valores variables dependiendo de si un año es seco o húmedo (Peri, 2009). Sin embargo, dada la complejidad de la interacción entre el consumo animal y la productividad primaria del estrato herbáceo así como su variabilidad temporal y espacial (Golluscio, 2009), se debe ser cuidadoso al usar estos datos para determinar la carga animal que se le asigne a un potrero con bosque de ñire.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se considera que este trabajo aporta información que podría servir como base para cálculos de carga animal que permitan un uso adecuado de los bosques de ñire como sistemas silvopastoriles. Entendiéndose como “uso adecuado” la utilización de la oferta forrajera de estos ambientes tendiendo a maximizar la productividad animal de manera sostenida en el tiempo, esto es sin comprometer ni el recurso forrajero ni la continuidad del estrato arbóreo. Para ello se recomienda tener en cuenta un remanente de pastizal para no comprometer su rebrote, así como también considerar aspectos relacionados a la regeneración del estrato arbóreo para no poner en riesgo su continuidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bahamonde, H.A. 2011. Efecto de variables ambientales sobre la Productividad Primaria Neta Aérea y la concentración de proteína bruta de gramíneas en Sistemas Silvopastoriles de ñire (*Nothofagus antarctica*): creación de un modelo de simulación. Tesis de Maestría en Recursos Naturales, UBA. 160 Pp.
- Bahamonde, H.A.; Peri, P.L.; Alvarez, R.; Barneix, A. 2012. Producción y calidad de gramíneas en un gradiente de calidades de sitio y coberturas en bosques de *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. en Patagonia. *Ecología Austral* 22, 62-73.
- Bonino, N., Pelliza-Sbriller, A., De León, C. 1988. Composición botánica de la dieta de Guanaco, Vaca y Oveja en tres áreas de Tierra del Fuego. *Comunicación Técnica* N° 48 INTA Bariloche, 4 pp.

- Borrelli, P. 2001a. Producción animal sobre pastizales naturales. Capítulo 5 pp 129-160. En: Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur. 272 pp.
- Borrelli, P. 2001b. Planificación del pastoreo. Capítulo 7 pp 183-196. En: Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur. 272 pp.
- Collado, L. 2009. Informe final ordenamiento de bosques Ley 26331. Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente, Dirección general de Bosques, Tierra del Fuego. 13 Pp.
- Golluscio, R. 2009. Receptividad ganadera: marco teórico y aplicaciones prácticas. Ecología Austral 19, 215-232.
- Mcdonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D. 1986. Nutrición Animal. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 518 pp.
- National Research Council (NRC) (1980). "Nutrient Requirements of Beef Cattle". 2^a Ed. National Academy Press, Washington DC, USA.: 72 Pp.
- Ormaechea, S.G.; Peri, P.L.; Molina, R.; Mayo, J.P. 2009. Situación y manejo actual del sector ganadero en establecimientos con bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia sur. Pp 385-393 en Actas del 1º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, 14-16 Mayo, Misiones, Argentina.
- Ormaechea, S.G. 2012. Pastoreo estratégico de ambientes para mejorar la producción ovina en campos del ecotono bosque-estepa en Patagonia Sur. Tesis de Maestría en Recursos Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA). 141 Pp.
- Peri, P. L., Sturzenbaum, M. V., Monelos, L., Livraghi, E., Christiansen, R., Moreto, A., Mayo, J. P. 2005. Productividad de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia Austral. Pp. 1-10 en Actas 3º Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. 6 al 9 de Septiembre, Corrientes, Argentina.
- Peri, P. 2009. Evaluación de Pastizales en bosques de *Nothofagus antarctica* – Método Ñirantal Sur. Pp 335-342 en Actas del 1º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, 14-16 Mayo, Misiones, Argentina.
- Peri, P.L.; Collado, L. 2009. Relevamiento de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Tierra del Fuego (Argentina) como herramienta para el manejo sustentable. Editor Pablo Luis Peri. Editorial INTA. 54 Pp. ISBN: 978-987-521-347-0.
- Peri, P.L.; Hansen, N.; Rusch, V.; Tejera, L.; Monelos, L.; Fertig, M.; Bahamonde, H.; Sarasola, M. 2009. Pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (ñire) en Patagonia. Pp 151-155 en Actas del 1º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, 14-16 Mayo, Misiones, Argentina.
- Peri, P.L.; Bahamonde, H.A. 2012. Digestibilidad de gramíneas creciendo en bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) bajo uso silvopastoril. Actas Segundo Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Santiago del Estero, Argentina. Pp. 264-269.
- Peri, P.L.; Ormaechea, S.G. 2013. Relevamiento de los bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Santa Cruz: base para su conservación y manejo. Ediciones INTA. 88 Pp. ISBN 978-987-679-219-6.
- Somlo, R.; Cohen, L. 1997. Tablas de valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. 1-Cordillera-Precordillera. Comunicación Técnica Área Recursos Naturales N° 5. INTA Bariloche, 13 pp.
- Task Group on Unity in Concepts and Terminology. Society for Range Management. 1995. New concepts for assessment of rangeland condition. Journal of Range management. 48, 271-282.