



VALORACIÓN ECO-PASTORAL DE LOS PASTOS DEL MONTE LAKORA (NAVARRA, PIRINEO OCCIDENTAL)

R. GARCÍA-GONZÁLEZ¹, J.L. REMÓN², D. GÓMEZ-GARCÍA¹, J. AZORÍN¹, M. LORDA³

¹Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Apdo.64, 22700 Jaca (Huesca). ²Consultoría Ambiental-Gestión de Pastos. Pio XII, 6 bis. 31008 Pamplona. ³I.E.S. Agroforestal. Avda. Villava, 55. E-31015 Pamplona-Iruña. joseluis.remon@terra.es

RESUMEN

Se aplica el método del índice eco-pastoral, desarrollado en trabajos previos, a los pastos del monte Lakora (Navarra) situado en el Pirineo occidental. Se ha utilizado un mapa de vegetación digitalizado (escala 1/5.000). Las comunidades de *Primulion intricatae*, *Nardion strictae*, brezales subalpinos de *Vaccinium uliginosum* y pastos de *Festuca eskia* son los que tienen un mayor valor ecológico. Las comunidades de *Bromion erecti* y *Primulion intricatae* son las que tienen un mayor valor pastoral potencial. El monte Lakora presenta un valor ecológico mayor que el pastoral, por lo que se justifica su inclusión dentro del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "ES2200001 Larra-Aztaparreta" así como la priorización de su conservación mediante el adecuado manejo ganadero.

Palabras clave: valor ecológico, valor pastoral, brezal, pasto de puerto, carga ganadera.

INTRODUCCIÓN

Los puertos de montaña pirenaicos están sujetos a nuevos usos que se solapan con los tradicionales, lo que exige el desarrollo de métodos adecuados para evaluar las diferentes actividades y sus impactos. Para abordar esta nueva situación resulta útil disponer de valoraciones de esos territorios desde una doble perspectiva ecológica y pastoral (Gómez *et al.*, 2001; Gómez *et al.*, 2002). El índice eco-pastoral (IEP) utilizado, se basa en la cuantificación de variables relacionadas con el valor de conservación y la calidad nutritiva de las comunidades pascícolas específicas de un territorio mediante el uso de un método contrastable, evitando valoraciones subjetivas. Varios espacios pastorales han sido valorados con esta metodología (Mendizábal *et al.*, 2004, Gartzia *et al.*, 2005; García-González *et al.*, 2007). En este trabajo se acomete la valoración de otra unidad pastoral en el Pirineo occidental navarro. El objetivo es conocer las comunidades pascícolas más valiosas del territorio, comparar su valoración con otros espacios y proporcionar una herramienta para planes de gestión, ordenación y mejora de pastos. Este trabajo ha sido financiado parcialmente con el proyecto INIA RTA2005-00160-C02-00.

MATERIAL Y MÉTODOS

El monte Lakora es una unidad pastoral con una superficie de 260 ha y un rango altitudinal de 1428 a 1877 m. La temperatura y precipitación media anual es de 7°C y 1700 mm, respectivamente. El puerto es utilizado por ovejas y, en menor medida, por vacas y yeguas durante aproximadamente cuatro meses en verano. El marco geológico (flysch y calizas) y biogeográfico del área de estudio, se traduce en diversas comunidades vegetales, que han sido cartografiadas a escala 1/5000. Algunas de ellas encuentran en el territorio su límite de distribución y albergan numerosas plantas de interés (Lorda y Remón, 2003). A partir de la cartografía de la vegetación se han medido las superficies de las distintas unidades, necesarias para el cálculo de los índices. Las unidades de vegetación cartografiadas como mixtas de otras dos se han valorado asignando la mitad de su superficie a cada una de las unidades simples. Del conjunto de la vegetación, se han excluido los hayedos y comunidades de roquedo, que suponen en conjunto el 4% de la superficie total y quedan fuera del ámbito pastoral.

El índice eco-pastoral es un binomio compuesto por el valor ecológico (VE) y el valor pastoral (VP), con valores que en ambos casos oscilan en un rango aproximado de 0 a 10. El valor ecológico (VE) se basa en las características de distribución, rareza, diversidad y estatus de protección de las especies y comunidades vegetales consideradas y ha sido calculado para cada comunidad a partir de la base de datos elaborada por el grupo de pastos del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) y de Mendizabal *et al.*, (2004). El VE de todo el puerto se ha calculado mediante una media simple del VE de las comunidades presentes. El valor ecológico, a diferencia del pastoral, se asigna por la mera presencia de una comunidad en el territorio de estudio y de forma independiente a la superficie que ocupa, tratando así de evitar el sesgo de sobrevalorar las comunidades que ocupan grandes extensiones y el efecto recíproco.

Para realizar una estima del valor nutritivo de las principales comunidades vegetales del área de estudio se efectuaron 10 cortes de biomasa (03/08/2008), representativos, tanto de las principales comunidades de pasto y matorral, como del gradiente altitudinal, orientación y pendiente. Las muestras se secaron a 60°C durante 48 horas y se analizaron por duplicado en el IPE-CSIC para determinar la concentración de nitrógeno (N) mediante el método Kjeldahl. Los contenidos en fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD) se determinaron mediante el método secuencial de van Soest con tecnología Ankom, y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DMS) mediante el método enzimático. La concentración de fósforo (P) se obtuvo mediante espectroscopía de Plasma Acoplada Inductiva (ICP). Todas las concentraciones se expresaron en porcentaje de materia seca (MS). El contenido en fenoles totales se estimó mediante el método de Price y Butler modificado por Graham (1992) y se expresan en equivalentes de ácido tánico (%).

El valor pastoral (VP) se estimó a partir de metodología expuesta en trabajos previos (García-González y Marinas, 2008). Se basa en la combinación de tres variables relacionadas con la producción, calidad y selectividad de la comunidad vegetal particular. La producción de la mayoría de comunidades se ha obtenido a partir de García-González *et al.*, (2002), aplicando el método de los incrementos de biomasa verde, excepto para el brezal de *Calluna*, el brezal subalpino de *Vaccinium uliginosum* y el lastonar de *Brachypodium rupestre* que se estimaron a partir de bibliografía. El índice de calidad se calculó mediante el algoritmo $IC = (N + P) \cdot DMS / 100$. Dado que no poseemos datos de

la selectividad real de las diferentes comunidades por las diferentes especies animales en la zona de estudio, estimamos el VP potencial (VPp), que no incluye la selección herbívora y se define como $VPp = Pr \cdot IC/100$, siendo Pr la producción en $g \cdot m^{-2} \cdot año^{-1}$. Sin embargo, para el cálculo de la capacidad de carga del área de estudio, se usó el nivel de Utilización potencial (Up) de las diferentes comunidades, definido como la proporción entre biomasa pastada y biomasa disponible. La Up sería la utilización máxima que normalmente puede tolerar una determinada comunidad vegetal, sin merma de capacidad regenerativa (Busqué *et al.*, 2003). Para la mayoría de las comunidades, Up se ha derivado de los índices de selección (índice de Jacobs) obtenidos en áreas vecinas (Gartzia *et al.*, 2005), excepto para la porción leñosa de los brezales (Armstrong, 1998). Para estimar la energía metabolizable disponible para los herbívoros se han utilizado las conversiones de 19,66 kJ por gramo MS y 82% para el metabolismo de la energía digestible. Los requerimientos energéticos de las especies ganaderas se han tomado de García-González y Marinas (2008): ovejas 7,5 MJ/día y vacas 58,31 MJ/día.

Para el cálculo del valor pastoral y de la capacidad de carga potencial, el matorral de *Genista occidentalis* (2% de superficie) se ha juntado con el brezal de *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus* (52%) por tener una utilización pastoral similar. En esta comunidad mixta se han considerado dos fracciones: la leñosa (cobertura del 85-90%) y la del pasto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición química, valor pastoral y capacidad de carga

En general los parámetros de calidad (N, P y DMD) presentan valores ligeramente más bajos (Tabla 1 y 2) a los obtenidos para comunidades similares en áreas vecinas (Gartzia *et al.*, 2005; García-González *et al.*, 2007). Esto podría deberse al empobrecimiento del sustrato en el área de estudio por causa del fuego reiterado y lavado de sales (alta humedad ambiental), o/y por la fecha relativamente tardía del muestreo. Las comunidades leñosas, junto con el lastonar, son las que presentan mayores niveles de lignina (ADL) y menor digestibilidad (DMS). También son las que presentan mayores concentraciones de fenoles totales, lo cual normalmente suele ir asociado a su baja apetecibilidad. La comunidad de mayor calidad (*Primulion intricatae*) presenta también un alto contenido en fenoles totales, lo que no parece influir en una disminución de su digestibilidad.

Tabla 1. Componentes nutritivos de las comunidades vegetales más importantes de los pastos de Lakora (Navarra). En % de materia seca excepto fenoles en equivalentes de ácido tánico (%).

Comunidad vegetal	Nº	N	P	NDF	ADF	ADL	DMS	Fenoles
Brezal <i>Calluna</i> y <i>G. occidentalis</i> (leñosas)	2	1,2	0,12	63	42	18	45	2,4
Brezal subalp. <i>V. uliginosum</i> (leñosas)	1	1,3	0,11	59	43	23	38	2,8
Pasto de <i>Festuca eskia</i>	1	1,1	0,11	72	37	6	54	1,0
Pasto de <i>Nardus stricta</i>	2	1,7	0,13	71	34	5	61	1,2
Pasto mesófilo (<i>Bromion</i>)	2	1,6	0,16	66	34	5	65	1,0
Pasto de <i>B. rupestre</i> (<i>Bromion</i>)	1	1,5	0,12	67	39	12	54	2,4
Pastos quionófilos (<i>Primulion</i>)	1	2,1	0,14	50	27	6	73	2,0

Tabla 2. Valor pastoral y energía metabolizable por comunidades y para el conjunto del área de estudio (véase texto). (H: fracción herbácea; L: fracción leñosa).

Comunidad vegetal	% Spf	IC	Prod (g·m ⁻² ·año ⁻¹)	VPp	VPp·%Sf	Up	EM. (MJ·m ⁻²)	EM·Spf·Up (GJ)
Brezal <i>Calluna</i> y <i>G. occidentalis</i> (H)	7	1,2	166	2,1	0,1	0,5	1,8	152
Brezal <i>Calluna</i> y <i>G. occidentalis</i> (L)	49	0,6	174	1,0	0,5	0,1	1,3	152
Brezal subalp. <i>V. uliginosum</i> (L)	3	0,5	385	2,0	0,1	0,1	2,4	16
Pasto de <i>Festuca eskia</i>	2	0,6	395	2,5	0,1	0,1	3,5	20
Pasto de <i>Nardus stricta</i>	17	1,1	262	2,8	0,5	0,25	2,6	271
Pasto mesófilo (<i>Bromion</i>)	17	1,1	348	3,9	0,7	0,5	3,6	789
Pasto de <i>B. rupestre</i> (<i>Bromion</i>)	5	0,9	378	3,2	0,2	0,5	3,3	191
Pastos quionófilos (<i>Primulion</i>)	0	1,7	205	3,4	0,0	0,45	2,4	8
Totales y medias	(249 ha)			2,6	2,1	0,31		1598

En la Tabla 2 se exponen para cada comunidad los valores pastorales (VPp) y la energía metabolizable disponible (EM). El valor pastoral potencial más bajo lo presenta la fracción leñosa de los brezales y los más altos se observan en los pastos mesófilos de afinidad calcárea, tales como el *Bromion* y *Primulion*, en concordancia con lo obtenido en otros puertos pirenaicos (Gartzia *et al.*, 2005). El valor pastoral potencial (VPp) para todo el área de estudio (ponderado por la superficie de cada comunidad) da un valor de 2,1, similar al del vecino puerto de Aisa (2,3; García-González y Marinas, 2008), lo cual puede considerarse relativamente bajo, dado que el valor medio es de $4,5 \pm 1,2$ (l.c. 95%) (base de datos inédita IPE-CSIC). Los brezales ocupan más de la mitad de la superficie y ello condiciona su ulterior valor pastoral y capacidad de carga ganadera. Su baja digestibilidad y presencia de fenoles hacen del brezal de *Calluna vulgaris* un mal pasto; sin embargo, posee bastante interés ecológico (Lorda y Remón, 2003), constituyendo un excelente alimento y refugio para especies animales protegidas (*Perdix perdix*, *Ursus arctos*).

La estimación de la energía metabolizable disponible para todo el área de estudio proporciona un valor de 1598 Gigajulios, la cual podría sostener a 228 vacas ó 1780 ovejas teniendo en cuenta el tiempo de pastoreo (120 días), los pesos animales y estructura de rebaño habituales en la zona, y los estándares nutricionales generales (García-González y Marinas, 2008). Deben considerarse estas cifras como cargas máximas y con la cautela necesaria en este tipo de estimaciones. El nivel de utilización general medio para el área de estudio es de 0,31 (Tabla 2). Niveles de utilización más conservativos para espacios protegidos (0,25; García-González *et al.*, 2007) rebajarían la carga ganadera. Por otra parte, el nivel de utilización del brezal está condicionado por su misma estructura (proporción de pasto y matorral), lo cual puede hacer que los valores de utilización puedan variar notablemente (Armstrong, 1998).

Valor ecológico

Los pastos quionófilos del *Primulion intricatae* (*P.i.*) tienen el mayor valor ecológico, seguido de los cervunales de *Nardus stricta* (*N.s.*), brezales subalpinos de *Vaccinium uliginosum* (*V.u.*) y pastos de *Festuca eskia* (*F.e.*). Los matorrales de *Genista*

occidentalis (G.o.) presentan un valor medio y los pastos de *Brachypodium rupestre* (B.r.), brezales de *Calluna vulgaris* (C.v.) y pastos mesófilos del *Bromion erecti* (B.e.) presentan los valores más bajos (Tabla 3).

Tabla 3. Valor florístico (VF), valor de comunidad (VC) y valor ecológico (VE) de las comunidades vegetales en el Monte Lakora. (*) Datos de Mendizabal *et al.*, 2004.

Comunidad vegetal	VF	VC	VE
Matorral de <i>Genista occidentalis</i> *	2,2	3	5,2
Brezal de <i>Calluna vulgaris</i> *	1,7	2,7	4,3
Brezal subalpino de <i>Vaccinium uliginosum</i>	5,4	2,9	8,3
Pasto de <i>Festuca eskia</i>	4,0	3,0	7,0
Pasto de <i>Nardus stricta</i>	6,3	2,7	8,9
Pasto mesófilo (<i>Bromion</i>)	1,8	2,0	3,8
Pasto de <i>Brachypodium rupestre</i> (<i>Bromion</i>)*	1,8	3,0	4,8
Pastos quionófilos (<i>Primulion</i>)	7,4	3,7	11,1
Valor medio			6,7

Comparando las Tablas 2 y 3 puede observarse, que los pastos del B.e. tienen el mayor valor pastoral potencial y un menor valor ecológico y además son los más utilizados por el ganado, principalmente ovino aunque también vacuno y equino. Los pastos del P.i. ocupan una superficie muy reducida y aunque son los de mayor valor ecológico y tienen un alto valor pastoral potencial, son poco relevantes para el ganado. Los pastos de B.r. y los de N.s. tienen valores pastorales potenciales algo más bajos pero su valor ecológico es muy distinto, siendo mucho más elevado en estos últimos, aunque su grado de utilización es variable. Los lastonares de B.r. salpican algunas zonas de brezales poco accesibles al ganado mayor y apenas son apetecibles para las ovejas que transitan por los matorrales a la búsqueda de mejores pastos. Los cervunales más densos son muy poco pastados, pero cuando la proporción de *Nardus stricta* disminuye aumenta el pastoreo, por ser más abundantes en esa comunidad algunas especies apetecibles, tales como *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris*, *Trifolium alpinum* y *T. thalii*. Los pastos de F.e. y los brezales subalpinos de V.u. tienen un valor pastoral potencial medio-bajo pero su valor ecológico es alto. Estos pastos apenas son utilizados por el ganado y únicamente las ovejas pastan algunas especies apetecibles que crecen entre la *Festuca eskia*.

Los brezales de *Calluna vulgaris*, de escaso valor pastoral potencial, tienen también un valor ecológico bajo, aunque hay que señalar su papel protector del suelo en laderas de fuerte pendiente y la presencia en su seno de *Daboecia cantabrica* y *Ulex gallii* en su límite oriental absoluto de distribución, y de la perdiz pardilla (*Perdix perdix*), especie catalogada.

El valor ecológico del monte Lakora es relativamente alto (6,7), aunque ligeramente más bajo que el de otros territorios pirenaicos como el del puerto de Aísa (7,6; Gartzia *et al.*, 2005) y P. N. de Ordesa (8; García-González *et al.*, 2007). No obstante, cabe resaltar que el valor ecológico del monte Lakora es superior al de territorios similares del País Vasco (media 5,3; Mendizabal *et al.*, 2004). El valor pastoral potencial del área de estudio (2,6) es similar al del puerto de Aísa (2,9). Ambos valores son bastante bajos debido, en Lakora, a la gran abundancia de brezales de *Calluna* y en Aísa, a la pedregosidad y a la naturaleza rocosa del puerto.

El alto valor ecológico de la zona de estudio, junto con la esperada ampliación de su estatus de protección, aconseja una adecuación de las prácticas ganaderas y una estricta regulación de las prácticas de quema y desbroce. Estas, deberían realizarse en el contexto de un Plan de Conservación general para la zona, que condicionara su práctica a una utilización pastoral inmediata y continuada en el tiempo.

CONCLUSIONES

El valor ecológico del monte Lakora es notablemente superior al pastoral siendo comparable al de otros puertos pirenaicos como el de Aisa situado en el P. N. de Los Valles Occidentales. La gestión del brezal se considera clave para la conservación del conjunto del monte y, por ello, cualquier actuación sobre el mismo debe ser adecuadamente justificada.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG, H., 1998. The grazing behaviour of large herbivores in the Uplands. En: *Grazing Management Planning for Upland Natura 2000 Sites: A Practical Manual*, 101-110. Ed. F.E. STEWART, S.G. ENO. The National Trust for Scotland. Aberdeen (UK).
- BUSQUÉ, J.; MÉNDEZ, S.; FERNÁNDEZ, B., 2003. Estructura, crecimiento y aprovechamiento de pastos de puerto cantábricos invadidos o no por lecherina (*Euphorbia polygalifolia*). *Pastos*, **33**, 283-303.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; ALADOS, C.L.; BUENO, G.; FILLAT, F.; GARTZIA, M.; GÓMEZ, D.; KOMAC, B.; MARINAS, A.; SAINT-JEAN, N., 2007. Valoración ecológica y productiva de los pastos supraforestales en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. En: *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2003-2006*, 105-128. Ed. L. RAMÍREZ, B. ASENSIO. OAPN. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; MARINAS, A.; GÓMEZ-GARCÍA, D.; ALDEZABAL, A.; REMÓN, J.L., 2002. Revisión bibliográfica de la producción primaria neta aérea de las principales comunidades pascícolas pirenaicas. En: *Producción de pastos, forrajes y céspedes*, 245-250. Eds. CHOCARRO *et al.*, Ed. Universitat de Lleida, España.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; MARINAS, A., 2008. Bases ecológicas para la ordenación de superficies pastorales. En: *Pastos del Pirineo*, 229-253. Eds. FILLAT *et al.*, CSIC. Madrid.
- GARTZIA, M.; MARINAS, A.; CAMPO, A.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; GÓMEZ-GARCÍA, D., 2005. Valoración eco-pastoral de los pastos del puerto de Aísa (Pirineo Occ). En: *Producciones agroganaderas. II*, 817-824. Eds. DE LA ROZA *et al.*, SERIDA. Gijón.
- GÓMEZ-GARCÍA, D.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; MARINAS, A.; ALDEZABAL, A., 2002. An eco-pastoral index for evaluating Pyrenean mountain grasslands. *Proc. 19th General Meeting European Grassland Federation*, 922-923. La Rochelle (Francia).
- GÓMEZ-GARCÍA, D.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; REMÓN, J.L., 2001. Una valoración ecológica de los pastos de montaña de los Pirineos. En: *Biodiversidad en Pastos*, 201-208. Ed. CI-BIO. Generalitat Valenciana. Alicante (España).
- GRAHAM, H.D., 1992. Stabilization of the Prussian blue color in the determination of poliphenols. *J. Agric. Food Chem.*, **40**, 801-805.
- LORDA, M; REMÓN, J.L. 2003. Cartografía de la vegetación en la conservación de los hábitats. El ejemplo del monte Lakora (Navarra, Pirineo occ.). *Acta Botanica Barcinonensia*, **49** (VI)

Col·loqui Botànica Pirenaico-Cantàbrica), 341-356. Barcelona.

MENDIZABAL, M.; ALDEZABAL, A.; GÓMEZ-GARCÍA, D.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R., 2004. Estimación del valor ecológico de los pastos de las montañas cantábricas (sector vasco): datos preliminares. En: *Pastos y ganadería extensiva*, 139-145. Ed. B. GARCÍA-CRIADO *et al.* SEEP-IRNASA. Salamanca (España).

SUMMARY

ECO-PASTORAL VALUATION OF LAKORA SUMMER PASTURES (NAVARRE, WESTERN PYRENEES)

An eco-pastoral valuation of a summer range in the western Pyrenees (Mount Lakora, Navarre) has been carried out applying a method developed by the authors in previous studies. We used a digitized vegetation map (1:5000) of the study area. Plant communities of *Nardion strictae*, *Primulion intricatae*, *Vaccinium uliginosum* subalpine heaths and *Festuca eskia* pastures have shown the greatest ecological value. *Bromion erecti* and *Primulion intricatae* showed the greatest pastoral value. Regarding its surface, the study area has an ecological value, substantially greater than their pastoral value.

Key words: ecological value, pastoral value, heather, summer pastures, stocking rate.