



PASTOREO Y EXCREMENTOS EN EL PISO ALPINO DEL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

L. Villar y J.L. Benito Alonso

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apdo. 64. E-22700 Jaca (HUESCA)
lvillar@ipe.csic.es – www.ipe.csic.es

Resumen

En el estudio de los efectos del cambio climático sobre la flora alpina tenemos en cuenta el pastoreo como factor ecológico. En las parcelas-piloto del Monte Perdido (Pirineo central), entre 2200 y 3000 m, se anotaron las plantas comidas por los herbívoros, la presencia de excrementos y los rastros de pisoteo, entre otros datos. Así, cabras y ovejas pastan todo el verano y dejan muchos excrementos en la cima más baja (Acuta, 2242 m), ovejas y sarríos alcanzan la cima intermedia (Custodia, 2519 m) pero ya no llegan a las más altas (Tobacor, 2779 m) y Olas (3022 m). Los animales prefieren las orientaciones al S, más abrigadas y con mejor pasto, mientras que desdeñan las parcelas expuestas al N y E, sin duda más quebradas, frías y con escasas hierbas aprovechables.

Palabras clave: Pastos alpinos, alta montaña, Pirineo central.

Introducción

Los efectos del pastoreo en la modificación del paisaje vienen a reflejar la “inserción trófica” del hombre y sus herbívoros en los ecosistemas (Montserrat, 1965 y 1972; Montserrat y Villar, 1995). Ello es particularmente cierto en el caso de las montañas, donde el paisaje agro-silvo-pastoral de la tierra baja se ve sustituido por el silvo-pastoral en altitudes medias y por el pastoral en las zonas altas. En algunas cordilleras, como el Pirineo, donde la civilización ganadera trashumante ha dejado su sello a lo largo de más de un milenio, el pastoreo ha “moldeado” los paisajes de montaña (Villar y Montserrat, 1996), de suerte que en las últimas décadas el abandono pastoral lleva a nuevos equilibrios.

A las estivas productivas se ha llegado después de muchos años de fuego pastoral y pastoreo intenso, con varios tipos de ganado y herbívoros silvestres interaccionando con la hierba a lo largo de la primavera tardía y el verano. Pero como la fragilidad de las montañas está ligada en gran parte a la pendiente y a las consecuentes pérdidas por gravedad (Körner, 1999), el ascenso de los rebaños cada año supone una compensación a esa “exportación” edáfica y vegetal de arriba abajo. Las deposiciones sólidas y líquidas de los herbívoros silvestres y domésticos han ido suministrando materia orgánica que favorece la estructuración de los suelos y suple la conocida falta de algunos oligoelementos como el fósforo, verdadero factor limitante de la productividad primaria (Margalef, 1999); en otras palabras, aumenta su fertilidad y su capacidad productiva de hierba.

El redileo era práctica bastante general en los campos, del mismo modo que el reparto del estiércol por los prados y pastos que circundan las bordas los iba manteniendo mucho más productivos que otros pastos elevados. D. Mariano Rocatalada, tras 60 años de mantener un gran rebaño trashumante de 1500 ovejas, valorando entradas y salidas, reflexionando sobre su modo de

vida, ya lo expresó así en 1877 (Pallaruelo, 1988): "...queda bien demostrado que el ganado [ovino] de por sí es un mal negocio, si no va unido a la agricultura, pues la única ganancia que puede dar es el abono a los campos con el estiércol que deja...".

Hemos podido encontrar muy pocos datos cualitativos o cuantitativos sobre estos excrementos en el alto Pirineo. Nuestro colega Fillat (1980) valoró en cantidad lo que suponían en el piso montano las boñigas de vaca en Ansó-Echo. Luego, para los pastos subalpinos recorridos por vacas y ovejas, Remón y Alvera (1989) y Remón (1997), estudiaron los pastos del Valle de Aisa en dos parcelas a 2190 y 2260 m de altitud y concluyeron: "los pastos que presentan mayor volumen de excrementos son también los más productivos y los más consumidos por el ganado". Sin embargo, la relación entre excrementos y producción del pasto no es directa, como también observaron.

En el marco del proyecto GLORIA-Europe (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments), financiado por la Unión Europea durante los años 2001-2003, nuestro objetivo consiste en relacionar la flora alpina y su dinámica a medio plazo con el cambio climático, y el pastoreo interesa por cuanto variaciones en su intensidad pueden inducir asimismo cambios en la flora. El objeto de esta comunicación consiste en analizar la intensidad de pastoreo, la frecuencia de excrementos hallados y el pisoteo observado en cuatro cimas alpinas durante el verano de 2001.

Metodología

El área de muestreo se halla en los pisos subalpino alto y alpino del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: cimas de Punta Acuta (2242 m), Punta Custodia (2519 m), Tobacor (2779 m) y Punta de las Olas (3022 m). Se delimitaron 4 parcelas de 1 m² por cada punto cardinal, a 5 metros de altitud por debajo del punto culminal, dentro de las cuales se superponía un enrejado de 0,1 x 0,1 m. En cada uno de esos 100 cuadrados elementales se anotaron las siguientes variables: (1) presencia de suelo desnudo o roca; (2) especies vegetales halladas y su cobertura; (3) presencia o ausencia de excrementos de los herbívoros; (4) presencia de plantas comidas o despuntadas por los herbívoros, y (5) huellas o efectos de pisoteo animal. Información detallada sobre esta metodología, que se ha seguido simultáneamente en 17 cordilleras de toda Europa, puede verse en el trabajo de Pauli *et al.* (2003).

Resultados y discusión

La cima inferior (Acuta) viene siendo pastoreada durante los últimos años por un rebaño de cabras durante todo el verano y por ovejas algo menos tiempo. A la segunda (Custodia) llegan ovejas y un hato de sarríos o rebecos (Aldezábal, 2001); a la tercera (Tobacor) solo se acercan algunos sarríos, dada su pedregosidad. Y a más de 3000 m, en la Punta de las Olas, apenas hay rastro de herbívoros.

En la *Tabla 1* se resumen las observaciones realizadas en las 16 + 16 parcelas (1 x 1 m) de las dos cimas inferiores (Acuta y Custodia); las cimas superiores muestran escasas especies pioneras glareícolas o fisurícolas, no se pastan ni hay excrementos. A primera vista ya se ven grandes diferencias. Así, por ejemplo, las parcelas más intensamente pastoreadas, pisoteadas y con abundantes excrementos son las de Punta Acuta, y más concretamente las situadas en exposición S y W. De hecho, el 67 % de las 1600 subparcelas (0,1 x 0,1 m) habían sido pastoreadas y 31 % de ellas mostraron excrementos. Las subparcelas de Custodia presentaron valores mucho menores, sólo en 9,8 % había hierbas comidas y en el 3 % del total se vieron excrementos.

Punta Acuta, Norte. Se trata de un pasto pedregoso bastante inclinado (20°), que cubre menos de la mitad (cobertura entre 25 y 41 %) de un terreno dominado por la gramínea dura *Festuca scoparia*; queda sitio para otras especies que lo caracterizan, como *Helictotrichon sedenense*, *Rhynanthus mediterraneus*, *Potentilla tabernaemontani*, *Lotus alpinus*, etc., pero son más frecuentes las especies relacionadas con el sustrato rocoso (*Borderea pyrenaica*, *Saxifraga paniculata*, *Thymus nervosus*, etc.) o con las crestas crioturbadas (*Geranium cinereum*, *Vitaliana primuliflora*);

Arenaria purpurascens puede relacionarse con la presencia de la nieve. Hay pocos excrementos, las plantas despuntadas y los signos de pisoteo son moderados.

Tabla 1: Recuentos de excrementos, pastoreo y pisoteo en las parcelas de 1 m²

	N.º parcela	ACUTA (2242 m)						CUSTODIA (2519 m)					
		11	13	31	33	Σ	%	11	13	31	33	Σ	%
N	Excrementos	16	4	4	10	34	8,5	1	4	4	5	14	3,5
	Pasto	28	37	4	17	86	22	0	0	0	0	0	0
	Pisoteo	17	45	14	24	100	25	15	14	23	29	81	20,3
S	Excrementos	44	62	62	43	211	53	2	1	13	12	28	7
	Pasto	100	100	100	100	400	100	28	48	35	46	157	39,3
	Pisoteo	88	95	100	96	379	95	50	17	88	72	227	56,8
E	Excrementos	6	25	16	42	89	22	0	0	2	2	4	1
	Pasto	35	47	62	56	200	50	0	0	0	0	0	0
	Pisoteo	46	60	52	68	226	57	0	0	0	1	1	0,25
W	Excrementos	47	48	49	21	165	41	0	0	1	0	1	0,25
	Pasto	100	95	99	100	394	99	0	0	0	0	0	0
	Pisoteo	100	96	99	100	395	99	7	22	14	13	56	14

Punta Acuta, Este. En estos cuadrados observamos mayor actividad de pastoreo (50 % de las parcelas), un número todavía mayor pisoteadas (57 %) y el 22 % muestran algún excremento. Son pastos bastante ricos en especies, entre 20 y 29, pero a diferencia de lo que ocurría al N ya no domina la *Festuca scoparia*, sino la *F. eskia*, y la cobertura no supera el 40 %. Junto a ella hay bastantes plantas de pasto pedregoso como *F. pyrenaica* o *Carex rupestris* y de suelos criotur-bados (*Oxytropis pyrenaica*, *O. campestris*, *Plantago monosperma*, *Bupleurum ranunculoides*). Otras plantas del pasto ocupan muy poco (*Lotus alpinus*, *Potentilla tabernaemontani*) salvo *Helictotrichon sedenense*, la segunda en abundancia.

Punta Acuta, Oeste. Resulta más acogedor para el ganado que los anteriores, ya que hay indicios de pastoreo y señales de pisoteo en prácticamente todas las parcelas (un 99 %). Paralelamente anotamos la presencia de excrementos en el 41 % de ellas. La *Festuca eskia* cubre entre un 12 y un 45 %, más que en las dos exposiciones comentadas (N y E) y sobre todo aparece la joya de la corona en estos pastos, el regaliz de montaña (*Trifolium alpinum*), con una cobertura entre el 20 y el 55 %. Se trata sin duda de un buen pasto, donde el cervuno, *Nardus stricta*, se mantiene a raya por efecto del diente de los herbívoros, el cual permite el encespedamiento (cobertura total entre 84 y 98 %) y como consecuencia de todo ello el número de especies es bajo, entre 8 y 13. Faltan por completo las plantas de roca o de suelos pedregosos y dominan las del pasto alpino como *Campanula scheuchzeri*, *Agrostis capillaris*, *Phyteuma orbiculare*, *Plantago alpina*, etc. La acidificación superficial del suelo viene señalada por *Calluna vulgaris* y *Carex caryophyllae*, mientras que *Euphrasia salisburgensis* y *Cirsium acaule* indicarían el citado pastoreo repetido.

Punta Acuta, Sur. En la solana todas las parcelas muestran los efectos del diente de los herbívoros y de su pisoteo (100 % y 95 %). Igualmente, el 55 % muestran algún excremento, más que en ninguna otra exposición de esta cima y de toda el área estudiada. La cobertura es también alta, entre el 77 y el 96 %. Aquí la *Festuca eskia* es la planta más frecuente, seguida de *F. rubra*, *Achillea millefolium*, *Carex caryophyllae* y *Campanula scheuchzeri*. Se trata de la ladera relativamente suave de esta cima, por cuanto la opuesta exhibe cerca un despeñadero de 1000 m, el cañón de Ordesa.

Custodia, Norte. Dada su altitud, 2519 m, hay notables cambios en cuanto a la composición florística se refiere, comparándola con Acuta. La fuerte pendiente (20°) y lo pedregoso del suelo hace

que haya escasos excrementos (3,5 %), poco rastro de pisoteo (20 %) y ninguna planta comida; la única planta algo apetitosa sería el *Helictotrichon sedenense*. De hecho, no hay nunca más de 13 especies y no cubren más del 40 %. Se trata de plantas glareícolas (la piedra aflora hasta en un 80 % de la superficie) y de la nieve (*Saxifraga oppositifolia*, *Thymus nervosus*, *Festuca pyrenaica*, *Saxifraga moschata*, *Silene acaulis*, *Geranium cinereum*). Abajo quedaron *Festuca eskia* y *Trifolium alpinum*, aquí escasea *F. scoparia* y vemos algún pie de *F. rubra* y *Trifolium thalii*.

Custodia, Este. Similar a la anterior, pero con mayor pendiente (40°), por lo que la cobertura va del 9 al 26 %, y solo hay de 5 a 9 especies. Todas son, en efecto, pioneras de alta montaña (*Saxifraga oppositifolia*, *Potentilla nivalis*), de roca como *Saxifraga paniculata* o de suelo crioturbado como *Geranium cinereum* y *Ranunculus heterocarpus*. Piedra y nieve –como ya va dicho– nos indica *Arenaria purpurascens*. Con un lugar tan quebrado y especies tan poco apetitosas el pastoreo es inapreciable y sólo se observaron excrementos en una cuadrícula elemental.

Custodia, Oeste. Aquí había algún indicio más de pisoteo (14 %) pues la pendiente es menor (20°); apenas se vio algún excremento y no se anotó pisoteo. Vimos muy pocas especies, todas de escasa cobertura y algunas nivícolas como *Leucanthemopsis alpina*, *Gentiana nivalis* y *Festuca glacialis*. Probablemente el *Trifolium thalii* sea la planta más apetitosa, pero es rarísima.

Custodia, Sur. Es el punto menos inhóspito en esta cima, como en la Punta Acuta, pues la pendiente es suave (15°) y el pasto llega a encespedar (70-75 %). La acción del diente se vio en un 40 % de las parcelas, más de 55 % de ellas estaban pisoteadas, pero había pocos excrementos (7 %). Se nota cómo la citada acción de los sarríos y ovejas favorece alguna planta del pasto: *Lotus alpinus*, *Potentilla tabernaemontani*, *Festuca rubra* dominantes y, sobre todo, *Helictotrichon sedenense* (puede llegar a cubrir el 40 %). La presencia mínima de *Thalictrum alpinum* nos recuerda la altitud y la innivación creciente.

Tobacor y Punta de las Olas. Casi todo es piedra y la innivación se prolonga hasta la segunda mitad de agosto. Apenas hay excrementos o acción visible de los herbívoros; rara vez llega algún sarrío, pues cerca hay lugares más seguros para varios hatos de ellos con un césped productivo de *Trifolium thalii*. El único animal que vimos fue un roedor. Todas las plantas son pioneras de alta montaña: *Leucanthemopsis alpina*, *Saxifraga iratiana*, *S. oppositifolia*, *Poa alpina*, y sobre todo, la más bonita de las cimas de 3000 m, además endémica pirenaica, *Androsace ciliata*.

Entrando en la discusión, por los datos hasta ahora publicados, sólo se había hallado una cantidad significativa de excrementos –en pastos altos del Pirineo Aragonés– hasta 2260 m de altitud (Remón y Alvera, 1989; Remón, 1997) en el valle de Aísa. Nuestras observaciones elevan esos restos orgánicos hasta los 2500 m en la cima de Custodia. En las parcelas estudiadas por dichos autores, los pastos de *Festuca eskia* mostraron pocos excrementos, seguramente porque en dicho valle hay otros pastos más apetitosos bien cerca.

Ahora bien, en Punta Acuta, a unos 2200 m, esa misma comunidad mostró abundancia de excrementos (ovejas y cabras), en especial cuando dicha gramínea dura va acompañada del regaliz de montaña (*Trifolium alpinum*). Nos podemos preguntar por qué están tan pisoteadas estas parcelas solanas y por qué los animales despuntan tanto una planta dura como *F. eskia*. La razón es que se trata de lo que llaman los pastores un “acaloradero” o venteadero, donde debe soplar brisa incluso en los momentos álgidos del día. Como en esta cima ya no hay ningún elemento leñoso, se suple la ausencia de sombra por el punto más fresco. En este caso no hemos visto nunca herbívoros silvestres, hecho que coincide con lo observado por Aldezábal (2001).

Unos 300 m más arriba, la cima de Custodia nos muestra predominancia de plantas del piso alpino; la innivación sin duda es considerablemente mayor y el césped donde se ven excrementos mucho más raso. En este caso serían los herbívoros silvestres –sarríos– los que más llegarían, y esporádicamente las ovejas. A mayor altitud, ya la cima del Tobacor (2779 m) muestra únicamente plantas pioneras y su relieve difícil hace que sólo lleguen los sarríos muy esporádicamente.

Conclusión

El aprovechamiento pastoral, con distintas intensidades, alcanza los 2600 m de altitud en el Macizo del Monte Perdido y debe ser tenido en cuenta en la evolución futura de la vegetación a esos niveles. Por encima de esta cota, es evidente que lo mineral domina por todas partes y las manchas de ventisqueros con *Salix retusa*, etc. se mantienen todo el verano; entonces, el efecto de los herbívoros resulta inapreciable. Únicamente algún sarrío llega a cimas de 3000 m, cerca del piso subnival, como vimos en la Punta de las Olas, donde solo hallamos excrementos en una parcela.

Como era de esperar, la cobertura de la vegetación condiciona mucho el pastoreo, el pisoteo y la frecuencia de excrementos. La huella de esos tres factores se observa bien en las exposiciones S, microclimáticamente más acogedoras y con mejor pasto: Las vertientes N y E reciben menos herbívoros, por su mayor pendiente o peligrosidad, así como por las escasez de plantas del pasto y la predominancia de especies fisurícolas y glareícolas. Finalmente, pedregosidad, viento y nieve hacen tan inhóspitas –incluso en verano– las cimas de 2700 – 3000 m que apenas son visitadas por los herbívoros silvestres, y nunca por los domésticos.

Agradecimientos

A. de la Nuez, G. Sanz y H. Pauli nos ayudaron en los trabajos de campo. La dirección del Parque Nacional facilitó nuestro estudio. A todos ellos, gracias.

Referencias bibliográficas

- ALDEZÁBAL, A., 2001. *El sistema de pastoreo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo Central, Aragón). Interacción entre la vegetación supraforestal y los grandes herbívoros*. Consejo de Protección de la Naturaleza, 317 pp. Zaragoza (España).
- FILLAT, F., 1980. *De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudio de los valles de Ansó, Hecho y Benasque*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, 572 pp. Madrid (España).
- KÖRNER, C., 1999. *Alpine plant life*. Springer, 538 pp. Berlín (Alemania).
- MARGALEF, R., 1999. Elements limitants, explotabilitat i diversitat. Homenatge a Bolòs i al fòsfor. *Acta Bot. Barcinon.*, **45**, 633-643.
- MONTSERRAT, P., 1965. Los sistemas agropecuarios. *Anales Edaf. y Agrobiol.*, **24(5-6)**, 343-351.
- MONTSERRAT, P., 1972. Estructura y función de los agrobiosistemas. *Pastos*, **2(1)**, 128-141.
- MONTSERRAT, P.; VILLAR, L., 1995. Los agroecosistemas. En: *Historia Natural'93*, 157-168. Ed. L. VILLAR. Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Jaca (Huesca, España).
- PALLARUELO, S., 1988. *Pastores del Pirineo*. M^o de Cultura, 230 pp. Madrid (España).
- PAULI, H.; GOTTFRIED, M; HOHENWALLNER, D; HÜLBER, K.; REITER, K.; GRABHERR, G., 2003. *Global Research Initiative in Alpine Environments (GLORIA). The multi-summit approach. Field manual*. Universidad de Viena (Austria). [www.gloria.ac.at].
- REMÓN, J.L., 1997. *Estructura y producción de pastos en el Alto Pirineo Occidental*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, 290 pp. Universidad de Navarra. Pamplona (España).
- REMÓN, J.L.; ALVERA, B., 1989. Biomasa y producción herbácea en un puerto pirenaico de verano. *Options méditerranéennes, Ser. Séminaires*, **3**, 289-292.
- VILLAR, L.; MONTSERRAT, P., 1996. El pastoreo que moldea los paisajes de montaña. En XXXVI *Reunión Científica de la SEEP*, 121-124. Logroño (España).

GRAZING EFFECTS AND EXCREMENTS ON THE ALPINE LEVEL OF THE ORDESA AND MONTE PERDIDO NATIONAL PARK

SUMMARY

When studying the effect of climatic change on the alpine flora, the grazing action is an ecological factor to be considered. In the target region of the Monte Perdido (Central Pyrenees, Spain), between 2200 and 3000 m of altitude, we noted on the permanent plots the grazed species, the presence of depositions, the trampling effects and so on. Goats and sheep overgrazed and left many excrements at Punta Acuta (2242 m); sheep and chamois grazed not so strongly on Custodia peak (2519 m); and no herbivores reached the two highest peaks (Tobacor, 2779 m) and Olas (3022 m). Grazing animals clearly chosen S slopes, as the correspondent pastures were better and they are sheltered. On the contrary, N and E aspects were colder, steeper, and also without profitable herbs.

Key words: Alpine pastures, high mountain level, Central Pyrenees.