

evaluación preliminar de praderas nativas sometidas a explotación ganadera y agrícola en los Altos Andes de Cajamarca, Perú

El conocimiento de la situación en la que se encuentran los pastizales en los cuales se cultivan las tuberosas nativas es aún insuficiente. A través del proceso de investigación participativa que viene realizando la CCTA, con apoyo del Programa INCAGRO del Ministerio de Agricultura, se está evaluando el manejo al que se hallan sometidos estos pastos con el fin de obtener recomendaciones de conservación y uso sostenible que redunden en una mejora de la ganadería y la agricultura altoandinas.

David Ramírez, **Jorge Monerris** y **Flor Salvador**

Dpto. Ciencias Ambientales,
Univ. de Castilla La Mancha

Dpto de Ecología,
Univ. de Alicante

CIBIO,
Univ. de Alicante

Introducción

Los pastizales naturales de los páramos altoandinos del norte del Perú, o jalcas, se componen principalmente de gramíneas amacolladas y cespitosas (*Stipa* spp, *Calamagrostis* spp, *Mhulenbergiasp*, entre otras) de poco rendimiento ganadero. Son lugares con una alta diversidad florística. Se desarrollan sobre suelo ricos en materia orgánica y su cobertura oscila entre el 85 y el 95% (Marcelo *et al.* 2006). Estos pastizales y roquedos altoandinos actualmente son refugio de especies parentales de cultivares, plantas medicinales y endemismos de gran interés.

Tradicionalmente, los páramos fueron lugares de caza y recolección (Wagner 1979, citado por Molinillo y Monasterio 2002) en los que no se tiene constancia de la presencia de asentamientos humanos permanentes. Con la llegada de la colonia llegó también el ganado vacuno, equino y ovino. Con el paso del tiempo las zonas por encima de los 3500 msnm se han ido habitando de forma permanente y el sistema agrícola de los pobladores iniciales se ha transformado en un sistema agrosilvopastoril en el que el ganado ha cobrado relevancia.

La intensificación de las actividades agrícolas y ganaderas está transformando drásticamente el paisaje, empobreciendo los suelos y acelerando los procesos de erosión (Sans, 2007). Los pastos naturales, poco

valorados en la producción ganadera, son sometidos a quemas, roturados y sustituidos por especies forrajeras de rápido crecimiento. Esto se está haciendo sin tener información acerca de cuál es la función de dichos pastos en el ecosistema. Por lo tanto, se está alterando un ecosistema del cual no se conocen ni su funcionamiento ni su estado actual, con todas las consecuencias que esto puede acarrear a los pobladores de la zona que dependen de este medio para su subsistencia.

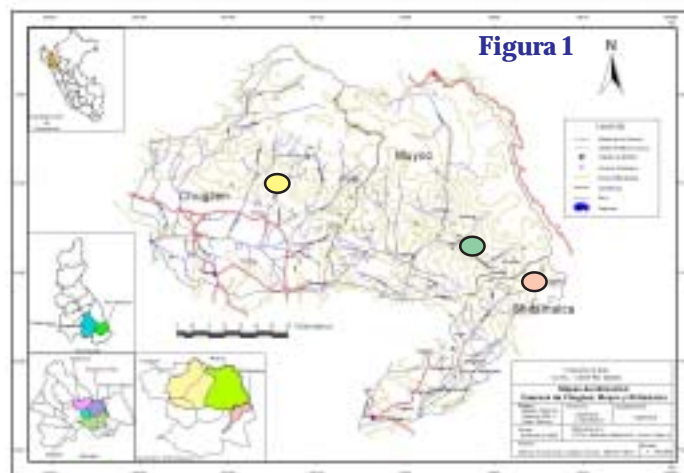
Los **objetivos principales** del presente estudio fueron: a)

analizar el efecto del tipo e intensidad de manejo en los sistemas de praderas nativas altoandinas (> 3800 msnm), b) evaluar de manera preliminar la condición de las praderas nativas altoandinas y la presencia de parientes silvestres de cultivos nativos que en ellas se encuentran, c) realizar un reconocimiento y ubicación de los principales humedales de la zona y c) sugerir un plan de investigación a futuro de acuerdo a las prioridades y problemática en el manejo de los pastizales evaluados.

zona de estudio

La zona de estudio se localiza en las cuencas de Muyoc, Chugzen y Shitamalca, en Cajamarca (Fig.1). Debido a la dificultad de acceso, sólo se seleccionaron para su

evaluación los pastos pertenecientes a la parte alta de la cuenca del río Muyoc, que cuenta con el área de mayor extensión de pastos naturales (6339,4 ha).



fases del estudio

entrevistas a propietarios

Se realizó una pequeña entrevista a los propietarios de cercos o potreros seleccionados, abocados principalmente a la pastura de ganado vacuno, para dilucidar el tipo de manejo de la pradera nativa alto andina (quema, desentierro del pastizal para cultivo, podá), tiempo transcurrido desde dicho manejo, la carga animal y su estacionalidad, así como la superficie del cerco.

selección de parcelas

Dentro de los cercos seleccionados de las praderas nativas alto andinas (> 3850 msnm) bajo estudio, a su vez, se determinaron parcelas de muestreo de pastizales continuos (parches de vegetación) sometidos a diferentes tipos y grados de perturbación. Las zonas de muestreo evaluadas pertenecen a los poblados de Muyoc, Bellaunión y La Manzanilla (ver Figuras 2 y 3).

muestreo de biomasa foliar verde

Se realizó un muestreo de biomasa foliar verde en 5 cuadrados de $6,25 \times 10^{-2}$ m ($0,25$ m x $0,25$ m) de manera aleatoria.

Cabe indicar que se muestreó la biomasa foliar verde de las especies consideradas como de mayor palatabilidad por los pobladores, las cuales abarcaron especies pertenecientes a los géneros: *Alchemilla orbiculata* Ruiz & Pav, («chili-fruta», Familia Rosaceae), *Paspalum sp.* (Familia Poaceae), *Trifolium sp.* («trébol», Familia Fabaceae), así como gramíneas en forma de mata («walte o ichu») (ver Figura 4). A la denominación de walte o ichu corresponden especies de gramíneas tales como *Stipa huallancaensis* Tovar, *Calamagrostis recta* (Kunth) Trin. Ex Steud. y *Calamagrostis ampliflora* Tovar, entre otras.

Las muestras foliares colectadas fueron secadas en una estufa a 60 °C durante tres días, período tras el cual fueron pesadas.

Figura 2.- Ubicación de los cercos (potreros) y parcelas seleccionados en las praderas altoandinas de la Cuenca de Muyoc (Cajamarca)



Figura 3.- Pajonal formado por «walte» o «ichu»



Figura 4.- Principales especies de plantas en las praderas evaluadas



caracterización de la vegetación

Para la caracterización de la vegetación se realizó un muestreo utilizando el método de «punto transecto» («point transect», Bonham 1989). Así, en cada parche de vegetación seleccionado, se estableció un transecto de 100 m, el cual fue dividido en 5 sub-unidades de 20 m y se localizaron 100 puntos con 1 m de separación. Cada parche de vegetación en el cerco dentro del cual se encontraba el transecto fue cartografiado utilizando un GPS y en gabinete se estimó su superficie.

La caracterización de la vegetación se realizó en cada una de las 5 sub-unidades del transecto, sobre la base del registro de la morfoespecie que primero se contactaba en cada uno de los 100 puntos de muestreo.

Así, la **cobertura vegetal** total fue calculada dividiendo el número de puntos en los que se interceptó la vegetación entre el número total de puntos en la sub-unidad (20), multiplicado por 100. La **riqueza de especies** fue medida como el número de morfoespecies en cada sub-unidad. La **diversidad de especies** (H' , en bits/individuo) fue medida con el índice de Shannon-Wiener.

Con respecto al **vigor de las especies de gramíneas** en forma de mata («walte» o

Tabla 1.- Descripción de los transectos en los parches de vegetación (P. Veg.) evaluados dentro de cercos durante abril 2007. Ind. Pert. = indicadores de perturbación, Sup. = superficie aproximada en hectáreas.

Día	Cod.	Ind. Pert.	Coordenadas (UTM)		Altitud (msnm)	Sup. P. Veg.	Sup. Cerco	Propietario o Arrendatario*
			X	Y				
21	T121		0815956	9207934	3580	0,62	10	Idelso Machuca
21	T221		0815745	9207911	3600	0,74	10	Idelso Machuca
22	T122	d10(3)2	0818557	9208454	3880	1,13	30	Agapito Mariñas
22	T222	q9(4)2	0818745	9207869	3880	0,57	30	Agapito Mariñas
23	T123	n(3)2	0818955	9208051	3925	1,27	30	Agapito Mariñas
23	T223	q9(1)4	0818735	9207825	3898	0,62	2,5	Ángel Carrascal
24	T124	q9(1)3	0818730	9207833	3875	1,90	7	José P. Machuca*
25	T125	d10(5)2	0819287	9206461	3939	0,22	30	Ángel Carrascal
25	T225	n(1)2	0819303	9206476	3939	2,67	30	Ángel Carrascal
26	T126	q5(1)2	0820537	9205620	3875	4,36	60	Octavio Camacho
26	T226	q1(5)2	0820501	9205780	3875	0,34	40	Octavio Camacho
27	T127	q9(3)1	0819167	9206896	3933	2,40	300	José D. Marín
27	T227	p0,3(5)1	0818292	9206822	3847	0,53	300	José D. Marín

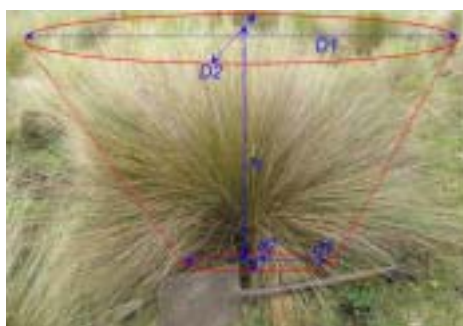


Figura 5.- En azul se muestran las medidas tomadas para el cálculo de funciones alométricas con la biomasa foliar viva en una mata de «walte grueso», donde: D1 y D2 = diámetros mayor y menor de la cobertura aérea de la mata, d1 y d2 = diámetros mayor y menor de la cobertura basal de la mata, h = altura de la mata. Las líneas rojas representan el biovolumen ajustado a un tronco de cono.

«ichu»), las medidas de altura máxima, junto con otras medidas alométricas, fueron relacionadas con la biomasa foliar verde. La altura máxima, los diámetros medios de la cubierta foliar aérea y sección basal, así como el biovolumen estimado fueron

relacionados con la biomasa foliar verde seca mediante un análisis de regresión lineal. Este último análisis fue realizado en 8 matas de distinto tamaño y vigor de dos tipos de waldes distinguido por los pobladores locales como: «walte fino» y «walte grueso» (ver Figura 5).

Indicadores de perturbación

De los 13 transectos evaluados, sólo 11 fueron usados para el análisis debido a que dos de ellos fueron tomados en el fondo de valle, a 3500 msnm, fuera del rango de altitud de lo que consideramos aquí como «pradera nativa altoandina» (> 3800 msnm). El tipo e intensidad de perturbación al cual estuvo sometida la zona de muestreo o parche de vegetación dentro de los cercos evaluados, fueron definidos en base a 4 indicadores:

1. Tipo de manejo.- Se distinguieron 4 tipos: quema (q), poda (p), desentierro del pastizal para cultivo (d) y sin manejo (n).
2. Tiempo (en años) aproximado transcurrido después del manejo aludido.
3. Carga máxima actual del parche de vegetación.- Estimada dividiendo el número total de vacunos en el cerco entre la superficie del parche de vegetación evaluado dentro del cerco. La carga máxima actual del parche

de vegetación dentro del cerco es un indicador del grado de perturbación por pastoreo a la que está sometida dicha unidad de vegetación. Se coloca entre paréntesis.

Se distinguieron 5 niveles de carga máxima actual del parche de vegetación: (1) 2-5 vacunos/ha, (2) >5-10 vacunos/ha, (3) >10-15 vacunos/ha, (4) >15-25 vacunos/ha, y (5) > 25 vacunos/ha.

4. Carga del Cerco.- Definida como el número de cabezas de vacuno dividido entre la superficie del cerco. Se

coloca en color rojo al final de los demás indicadores. Se distinguieron 4 niveles de carga del cerco:

- 1 (0,05-0,2 vacuno/ha),
- 2 (>0,2-0,5 vacuno/ha),
- 3 (>0,5-1 vacuno/ha), y
- 4 (> 1 vacuno/ha).

Los cuatro indicadores mencionados nos sirvieron para analizar el tipo e intensidad de perturbación a la que pertenecía cada transecto en cada parche de vegetación dentro del cerco. Así, por ejemplo, el segundo transecto del día 22/04/07 (con código T222, ver Tabla 1) muestra como indicadores de perturbación: **q 9 (4) 2**, esto significa que el parche de vegetación evaluado dentro del cerco fue quemado hacía unos 9 años, con una carga máxima actual del parche de vegetación entre 15-25 vacunos/ha y se encuentra en un cerco con una carga de entre >0,2 a 0,5 vacuno/ha.



Figura 6.- Esquema explicativo de la carga total de ganado vacuno en el cerco y carga máxima en el parche de vegetación dentro del cerco. En 1 se muestran 3 cercos (A,B y C) delimitados con líneas marrones discontinuas, con 4 parches de vegetación (verde, amarillo, naranja y gris) y una determinada carga total de vacunos. En 2 se muestra la situación donde se da la carga máxima del parche de vegetación de color verde en los tres cercos definidos, nótese que todos los vacunos de 1 pasan a utilizar el parche de vegetación de color verde.

resultados preliminares

El estudio realizado permitió avanzar en el conocimiento de características importantes relacionadas al manejo de los ecosistemas de pradera altoandinos:

1) Perturbación y ordenación de las praderas nativas evaluadas

A primera vista, se podría intuir que manejar la pradera desenterrándola o removiendo su biomasa aérea y de raíces, promovería el aumento de la diversidad de especies, incluidos los parientes silvestres de cultivos nativos. Sin embargo, esta aseveración no es acertada debido a que los parientes silvestres de cultivos nativos (en especial las «papas silvestres») fueron hallados en las fisuras de rocas o en roquedales en pendientes resguardadas del consumo del ganado vacuno. Por otro lado hay que tener en cuenta, que el desentierro de la pradera para cultivo y su posterior abandono, implica un proceso de sucesión secundaria, donde inicialmente las especies colonizadoras son las que ocupan el espacio en las fases iniciales. Finalmente, hay que tener en cuenta que la perturbación intensa de la pradera nativa (como la del

desentierro) implica el cambio de grupos funcionales de especies vegetales distintas a las praderas nativas, así por ejemplo, cambiará la dominancia de especies con mayor palatabilidad para el vacuno, se verán afectados el reciclaje de nutrientes y el riesgo a mayor pérdida de suelo.

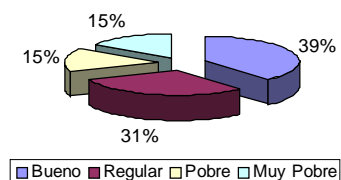
2) Evaluación preliminar del pastoreo de las praderas nativas evaluadas

Algo más de la mitad (53,9%) de los parches de vegetación evaluados en las praderas alto andinas, utilizando la metodología sugerida por Florez y Malpartida (1987) y Florez (1992), mostraron estar sub-pastoreados; esto quiere decir que su carga actual de ganado vacuno es menor a su carga óptima (Figura 7). Sin embargo, la metodología empleada es una aproximación muy preliminar a la estimación y cálculo de la carga para la zona de estudio.

3) Reconocimiento de las principales humedales de la zona

Tanto por comunicación de los pobladores como por inspección nuestra no pudimos encontrar dentro de la zona

Figura 7.- Estado de pastoreo de las praderas en los cercos evaluados



53.9 Sub-pastoreo
46.1 Sobre-pastoreo

evaluada humedales de importancia en la cercanía de los cercos evaluados. Para este fin es más recomendable el uso de imagen satelital en estudios posteriores. ●

BIBLIOGRAFÍA

- BONHAM, Ch. D. 1989. **Measurements for terrestrial vegetation**. John Wiley & Sons, Inc. Canadá, 238 p.
- FLOREZ, A.; MALPARTIDA, E. 1987. **Manejo de praderas nativas y pasturas en la región alto andina del Perú**. Tomo I y II. Fondo del Libro, Banco Agrario. Lima, 651 p.
- FLOREZ, A. 1992. **Manual de forrajes para zonas áridas y semi-áridas andinas**. Red de Rumiantes Menores (RERUMEN), Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa de Rumiantes Menores. Lima, 281 p.
- SANS F.X. 2007. **La diversidad de los agroecosistemas**. *Ecosistemas*. 2007/1. (URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=463&Id_Categoria=1&tipo=portada)

Comité Editorial:

Editora: Dora Velásquez M.
Asesor científico: Juan Torres G.
Difusión electrónica: Aldo Cruz S.

