

## Estado nutricional en pastos de Asturias

Se estudió el estado nutricional de pastos en los puertos de Tarna, Ventana, Leitariegos y San Isidro del Principado de Asturias, situados entre los 1360 y 1587 m de altitud.

Elías Afif Khouri y Jose Alberto Oliveira Prendes. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Campus de Mieres. Universidad de Oviedo.

El estado nutricional del pasto se evaluó en función de los niveles de elementos minerales, satisfactorios para las vacas, y a su vez, se estudiaron las relaciones existentes entre las propiedades edáficas y las concentraciones de macronutrientes en pastos. Las deficiencias más importantes en el pasto fueron las de N, P y Mg, observándose una relativa descompensación en la relación N:P en el puerto de Leitariegos. Las diferencias en las concentraciones de nutrientes en pastos resultaron altamente significativas entre los puertos. El contenido medio de Ca en pastos se correlacionó positivamente con el pH, existiendo también una correlación negativa entre el contenido de P y la acidez intercambiable en el suelo, lo que sugiere que un aporte de enmiendas calizas mejoraría la asimilación de éstos elementos por las plantas. Por otro lado, la acumulación de humus en suelos de carácter ácido podría disminuir la concentración de P en los pastos, debido, principalmente, a la formación de complejos estables con los sesquióxidos de Fe y Al.

### Introducción

Las características orográficas y climáticas del Principado de Asturias exigen que la utilización del suelo deba llevarse a cabo con un criterio de conservación de los recursos. Su óptima gestión se consigue en muchos casos mediante sistemas ganaderos extensivos basados en explotaciones de ganado vacuno de carne. En dichos sistemas, el pastizal herbáceo es el recurso que juega un papel más destacado como abastecedor de alimento durante largas épocas del año, si las condiciones climáticas, sobre todo la nieve, lo permiten. Los puertos asturianos representativos por su aprovechamiento ganadero en régimen extensivo se encuentran entre los 800 y 1600 m de altitud y presentan un relieve muy abrupto con pendientes de hasta el 30%, que ocasionan



grandes diferencias en las condiciones ecológicas de los pastizales.

La altitud y la pendiente son parámetros que influyen directamente en la producción de los pastizales de montaña debido a la variación climática además de ser factores determinantes en la distribución de especies y comunidades (Montalvo et al., 1993; Alfageme et al., 1994). Las fuentes de variación espacial se deben, en parte, a diferencias del suelo como profundidad, fertilidad y retención hídrica y a los procesos geomorfológicos que actúan desde las zonas altas a las bajas, lo que determina una dinámica descendente. En esta dinámica condicionada por la gravedad, participan los procesos de transporte de los materiales de alteración de roca, agua, sales y materiales biológicos diversos aportados al suelo.

La disponibilidad de N, P y K en el sistema suelo – pastizal juega un papel fundamental en la producción de pastos y por ende de carne y leche, dado que la deficiencia de estos elementos limitantes provoca una marcada reducción en el crecimiento y la calidad del forraje (Thélier-Huché et al., 1999). El objetivo del presente trabajo es estudiar la calidad mineral del pasto y la relación que tiene con el suelo.

### Materiales y métodos

El conjunto de datos utilizado procede de cuatro puertos comunales pastoreados con ganado bovino y equino, localizados en Asturias (Fig. 1). Los suelos se clasificaron como Cryorthents (Ministerio de Medio Ambiente, 1998) desarrollados sobre areniscas feldespáticas. La Tabla 1 resume algunas características climáticas (temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial media anual) y topográficas (altitud, pendiente y orientación) de los puertos seleccionados.

En cada puerto se midió la profundidad efectiva del suelo en tres puntos centrales con la ayuda de una sonda holandesa y con la misma se tomó una muestra representativa del suelo compuesta por la homogeneización de 10 submuestras tomadas al azar a 0-20 cm de profundidad. Las muestras de suelo se secaron al aire y se hicieron pasar por un tamiz de 2 mm de luz de malla circular para quitar los elementos gruesos. En ellas se determinó por duplicado la textura; el pH; sales solubles; bases extraíbles; Al intercambiable; nitrógeno total; carbono orgánico y fósforo disponible.

El análisis nutricional de los pastos se realizó en 10 muestras recogidas de forma aleatoria en zonas de montaña de cada puerto en el

mes de junio, con la ayuda de un marco cuadrado metálico de 0,25 m<sup>2</sup> de superficie. Las diferentes especies de cada muestra dentro del marco se cortaron al ras del suelo y tras la determinación botánica, secado a 60 °C durante 48 h y molienda del material vegetal, se procedió a la extracción húmeda utilizando ácido perclórico y ácido nítrico. A partir de esta dilución se determinaron el Ca, Mg y K por Absorción Atómica; el P fotométricamente y el N total por el método Kjeldahl. El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS 15.0.

### Resultados y discusión

Las propiedades básicas de los suelos estudiados a 0-20 cm de profundidad se presentan en la Tabla 2. Los suelos mostraron contenidos aceptables en materia orgánica y N total, de acuerdo con los contenidos que presentan normalmente los suelos con pastos naturales sin fertilizar en zonas húmedas y frías. La textura varió de arcillosa a franco arcillo arenosa, con un contenido medio de arcilla de 37,4%. El pH estuvo alrededor de 5, fuertemente ácido y la conductividad eléctrica fue bastante baja, lo que indica que estos suelos no tienen problema de salinidad. La relación C/N fue baja (< 10), indicando una mineralización favorecida con buena producción de nitrógeno inorgánico utilizable por los pastos. Los valores del P asimilable extraído por el método de Mehlich 3 estuvieron por debajo del nivel crítico considerado para dicho extractante (<30 mg P kg<sup>-1</sup>) (Monterroso et al., 1999). Los cationes cambiabiles y la capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE) variaron según el porcentaje de arcilla presente en estos suelos, destacando los valores más elevados en el puerto Ventana. En la

matriz de correlación entre las propiedades edáficas de los suelos y, a pesar del limitado número de muestras, se observó una tendencia a que los suelos más fértiles (niveles mayores de bases de cambio y pH menos ácido) tuviesen concentraciones menores de N.

Los valores medios de las concentraciones de nutrientes en pastos y la relación N:P en los puertos estudiados se presentan en la Tabla 3. Las deficiencias más graves en todos los puertos estudiados fueron en N, P y Mg, de acuerdo con los valores satisfactorios para

### Los pastos naturales en los puertos de Tarna, Ventana, Leitariegos y San Isidro del Principado de Asturias presentaron importantes problemas nutricionales que afectan a la calidad mineral del pasto

las vacas publicados por Thélér-Huché et al. (1999). Las concentraciones de K y Ca también fueron relativamente bajas en los puertos de Tarna y Leitariegos, lo que concuerda con los resultados observados en pastos de montaña de montes comunales de Cantabria (Alfageme et al., 1996). En todos los puertos estudiados, menos en Leitariegos, se observó una relación N:P inferior a 10, por lo que el balance entre ambos nutrientes resultó claramente equilibrado, existiendo un desequilibrio moderado entre N y P en el puerto de Leitariegos. Para todos los macronutrientes analizados en la parte aérea cabe destacar las diferencias altamente

significativas encontradas entre los puertos estudiados, mientras que las diferencias entre las replicas no mostró ningún tipo de tendencia estadísticamente significativa.

La concentración de Ca en pastos fue especialmente variable entre los puertos, mientras que el Mg fue el elemento menos variable, existiendo una buena correlación entre ambos elementos. A pesar del limitado número de muestras analizadas, las relaciones entre las concentraciones de nutrientes en pastos y las propiedades del suelo, mostraron correlaciones significativas, positiva entre el pH y la concentración media de Ca en pastos y negativa entre ésta última y la conductividad eléctrica. También el contenido medio de P en pastos resultó negativamente correlacionado con el contenido de materia orgánica y el Al cambiabiles en el suelo. La asimilación del Ca y P mejora al aumentar el pH o al disminuir la acidez intercambiabiles y, por tanto, la aplicación de enmiendas calizas podría mejorar la calidad mineral del pasto. Por otro lado, la correlación negativa encontrada entre la concentración de P en pastos y el contenido de materia orgánica en el suelo sugiere que la acumulación de humus en los horizontes superficiales de los suelos de carácter ácido, como consecuencia de una lenta mineralización, debida en gran parte a la formación de complejos estables con los sesquióxidos de Fe y Al (González et al., 1996), tiene efectos negativos sobre las concentraciones foliares de los nutrientes, disminuyendo principalmente el contenido de P en pastos. Las pocas correlaciones encontradas entre las variables edáficas y las concentraciones de nutrientes en pastos pueden ser debidas al limitado número de puertos seleccionados, por lo que cabe mencionar que el presente estudio se extenderá a más puertos del Principado de Asturias.

 **AIDEMA**  
Asesoría e Ingeniería para el  
Desarrollo del Medio Ambiente

#### OFICINAS:

C/ General Zubillaga 16 –Entlo. izqda. B  
33005 Oviedo  
Tfno: 985 25 20 26 – 667 46 66 04  
Fax: 985 27 31 29

www.aidema.com  
info@aidema.com

#### SERVICIOS:

#### TÉCNICOS:

- **Ingeniería forestal**  
Proyectos de repoblaciones forestales  
Proyectos de tratamientos selvícolas  
Evaluaciones de impacto ambiental ...
- **Planificación forestal**  
Proyectos de ordenación de montes  
Proyectos de ordenación de los recursos forestales (PORF)  
Gestión y asesoramiento de fincas particulares ...
- **Topografía y cartografía**

#### ESTUDIOS DE MERCADO EN EL ÁMBITO FORESTAL

- Estudios de mercado de los productos forestales
- Estudios de rentabilidad de las inversiones forestales
- Planes de negocio de empresas forestales

### Conclusiones

Los pastos naturales en los puertos de Tarna, Ventana, Leitariegos y San Isidro del Principado de Asturias presentaron importantes problemas nutricionales que afectan a la calidad mineral del pasto. Las deficiencias más importantes en todos los puertos fueron en N, P y Mg, existiendo diferencias altamente significativas entre los puertos para los macronutrientes estudiados. Por otra parte, y a pesar del limitado número de las muestras tomadas, las correlaciones encontradas entre las propiedades del suelo y las concentraciones de nutrientes en pastos sugieren que un aporte de enmiendas calizas al suelo mejoraría la asimilación del Ca y P por los pastos.



Puerto de San Isidro Fielato

TABLA 1. Algunas características climáticas y topográficas de los puertos seleccionados.

Nº	Puerto	UTM	P1 %	Orientación	$\bar{h}^2$ m	$T^3$ °C	$\bar{P}^4$ mm	ETP <sup>5</sup> mm
1	Tarna	29 X319578 Y4773568	20	NE	1360	5,60	1372	564
2	Ventana	30 X255451 Y4771844	26	NE	1587	8,39	1238	585
3	Leitariegos	29 X710761 Y4764227	28	NO	1525	6,44	1552	497
4	San Isidro	30X314532 Y4764185	27	NE	1520	7,45	1432	594

<sup>1</sup>Pendiente media; <sup>2</sup>Altitud; <sup>3</sup>Temperatura media anual; <sup>4</sup>Precipitación media anual; <sup>5</sup>Evapotranspiración potencial media anual.

TABLA 2. Características de los suelos estudiados.

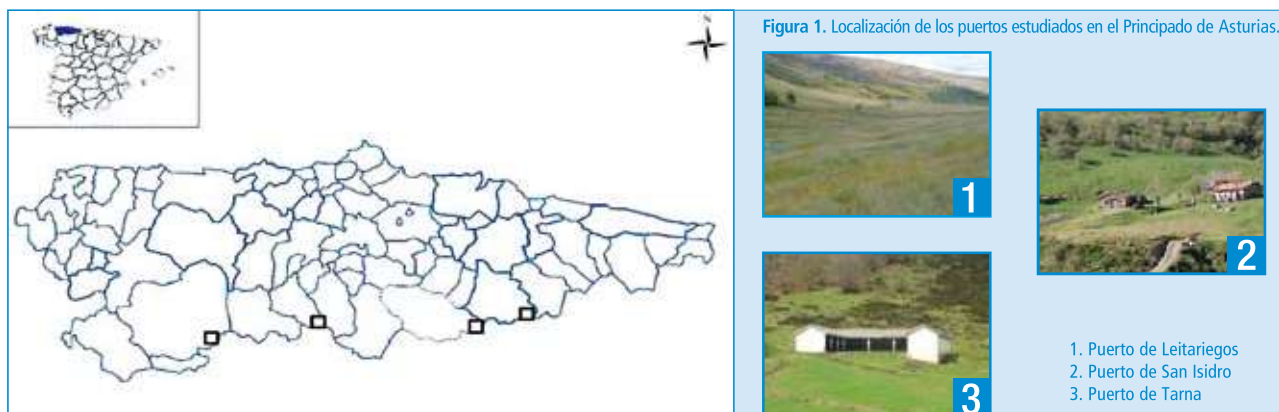
Nº Puerto	Prof. <sup>1</sup> m	pH <sup>2</sup>	CE <sup>3</sup> ds m <sup>-1</sup>	Ar. <sup>4</sup> -----%-----	Mo <sup>5</sup>	N	C/N	P <sup>6</sup> mg kg <sup>-1</sup>	Ca <sup>7</sup>	Mg <sup>7</sup>	K <sup>7</sup> -----cmol (+) kg <sup>-1</sup> -----	Na <sup>7</sup>	Al <sup>7</sup>	CICE <sup>8</sup>
1	0,25	4,35	0,17	38,80	5,02	0,30	9,70	23,68	2,59	0,56	0,56	0,72	1,13	5,56
2	0,78	5,36	0,06	44,71	4,28	0,29	8,73	14,17	9,52	1,20	0,68	1,41	0,67	13,48
3	0,30	4,48	0,11	28,86	7,96	0,59	7,75	26,46	2,80	0,89	0,19	0,56	3,73	8,19
4	0,47	5,80	0,05	37,10	4,28	0,28	8,93	25,35	6,33	0,83	0,26	0,80	0,14	8,36

<sup>1</sup>Profundidad efectiva del suelo; <sup>2</sup>pH (H<sub>2</sub>O) relación suelo:disolución (1:2,5); <sup>3</sup>Conductividad eléctrica en el extracto (1:5) medida a 25° C; <sup>4</sup>Arcilla; <sup>5</sup>Materia orgánica; <sup>6</sup>P disponible extraído por el método de Mehlich 3; <sup>7</sup>Ca, Mg, K, Na y Al intercambiables; <sup>8</sup>Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva.

TABLA 3. Valores medios de las concentraciones de nutrientes en pastos en los puertos estudiados<sup>1</sup>

Nº Puerto	Concentraciones (g kg <sup>-1</sup> )					R. foliar <sup>2</sup>
	N	P	K	Ca	Mg	N:P
1	11,19 b (1,20)	2,15 b (0,25)	3,07 c (0,07)	1,40 d (0,33)	0,82 b (0,16)	5,20
2	19,69 a (0,98)	2,71 a (0,20)	8,11 a (0,46)	7,72 b (0,76)	1,29 a (0,31)	7,26
3	20,53 a (1,56)	1,42 c (0,27)	2,94 c (0,21)	3,10 c (0,66)	1,26 a (0,25)	14,45
4	11,38 b (1,28)	2,73 a (0,26)	7,66 b (0,41)	8,63 a (0,54)	1,45 a (0,14)	4,16
NS3	28	4	5	7	2	

<sup>1</sup>Las diferencias significativas en los valores medios se indican con letras distintas, a > b (test de Tukey, P < 0,05) y las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis; <sup>2</sup>Relación foliar; Niveles satisfactorios para las vacas publicados por Thélier-Huché et al. (1999).



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- \_ALFAGEME, A.; BUSQUÉ, J.; FERNÁNDEZ, B., 1994. Evaluación de pastos de montaña en función de la topografía y el suelo. Actas XXXIV Reunión Científica de la SEEP. 215-221. Santander (España).
- \_ALFAGEME, A.; FERNÁNDEZ, B.; BUSQUÉ, J.; SARMIENTO, M.; GÓMEZ, A., 1996. Caracterización productiva de pastos de montaña de montes comunales de Cantabria. Actas XXXVI Reunión Científica de la SEEP. 231-234. La Rioja (España).
- \_GONZÁLEZ-PRIETO, S.J.; CABANEIRO, A.; VILLAR, M.C.; CARBALLAS, M.; CARBALLAS, T., 1996. Effect of soil characteristics on N mineralization capacity in 112 native and agricultural soils from the northwest of Spain. *Biology and fertility of Soils*, 22, 252-260.
- \_MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1998. Mapa Forestal de España 1:200.000. Ediciones Dirección General de Conservación de la Naturaleza, 60 pp. Madrid (España).
- \_MONTALVO, M.I.; LEVASSOR, C.; CASADO, M.A.; PINEDA, F.D., 1993. Stability of ecological Systems. *Pirineos*, 142, 35-46.
- \_MONTERROSO C.; ÁLVAREZ E.; FERNÁNDEZ MARCOS M. L., 1999. Evaluation of Mehlich 3 reagent as a multielement extractant in mine soils. *Land Degradation and Development*, 10, 35-47.
- \_THÉLIER-HUCHÉ, L.; FARRUGGIA, A.; CASTILLON, P., 1999. L'analyse d'herbe: un outil pour le pilotage de la fertilisation phosphatée et potassique des prairies naturelles et temporaires. Ediciones Institut de L'élevage, 31 pp. Paris (Francia).

Específicas para tu empresa

**SOLUCIÓN MILENA GESTIÓN SIERRA**  
Completa, integrada, flexible y eficaz

Especialmente diseñada para empresas dedicadas a la explotación forestal, almacenamiento y transformación de la madera, permite un crecimiento piramidal por fases, partiendo de la solución básica (cadena de custodia) en un entorno de trabajo flexible y totalmente integrado con los sistemas comercial y financiero.

seresco es soluciones

**milena**  
gestión

**seresco**

902 013 464    BARCELONA · MADRID · OVIEDO · VIGO    [www.seresco.es](http://www.seresco.es)