



## GANADERIA

# Estrategia para la mejora de pastos montaños

Datos obtenidos en el área atlántica de Navarra

Jesús M<sup>a</sup> Mangado Urdániz, Iosu Vergara Hernández y Edurne Zudaire Musitu

INTIA



Navarra, por su particular historia y peculiar organización administrativa, ha conservado extensos territorios bajo titularidad pública para uso de la Comunidad a la que pertenecen. Sobre muchas de estas áreas se ha practicado desde tiempo inmemorial un pastoreo extensivo con razas de ganado autóctono, lo que ha permitido el desarrollo de explotaciones ganaderas locales que producen alimentos de calidad, generan actividad económica, asientan la población en el medio rural, conforman el paisaje, aprovechan unos recursos que de otro modo se perderían y mantienen una cultura ligada a la actividad ganadera de altísimo valor etnográfico (Iturriaga et al., 2009). En los pastos montaños del área atlántica este manejo provoca una

acumulación de materia orgánica y una cierta compactación en el horizonte superficial del suelo, lo que unido a las altas precipitaciones sólidas y líquidas habituales en estos entornos, dificulta la circulación de agua y aire en el perfil del suelo y ralentiza la mineralización de la materia orgánica. Asimismo, esa alta pluviometría provoca el lavado de cationes y la acidificación del horizonte superficial del suelo, dificultando la absorción de nutrientes por parte de las especies vegetales de los pastos.

En este artículo se presentan los resultados de diversas acciones llevadas a cabo sobre los pastos comunales de Belate, en el Valle de Baztán, encaminadas a superar estas dificultades

## DESCRIPCIÓN Y USO GANADERO DE BELATE (NAVARRA)

Los pastos comunales de Belate pertenecen al Valle de Baztán y abarcan una superficie de 557 ha con un gradiente altitudinal entre los 800 y 1.400 m. Biogeográficamente pertenecen a la región eurosiberiana, provincia atlántica europea, sector cántabro-euskaldún, distrito euskaldún oriental y se sitúan en el piso montano con ombroclima hiperhúmedo (temperatura media anual: 8,8 °C, precipitación media anual: 1.536 mm, sin periodo de aridez estival). Su vegetación potencial la constituyen los hayedos acidófilos (*Saxifraga hirsutae-Fageto sylvaticae S.*) (Loidi y Bascos, 2006).

El ganado accede a estos terrenos a partir del 31 de Mayo y son utilizados como pastos en verano-otoño por 220 vacas, 320 ovejas y 80 yeguas de 40 explotaciones ganaderas vecinas de Baztán (2009).

Tabla 1. Ensayo de Belate. Suelos al inicio del estudio (0 – 10 cm)

pH	5,6
materia orgánica oxidable (%)	13,06
fósforo asimilable [Olsen (P ppm)]	39,9
potasio asimilable [ac. amónico (K ppm)]	192,1
conductividad eléctrica (dS/m)	0,61
aluminio cambiante (%)	8,14
capacidad de intercambio catiónico efectiva [cmol(+)/kg]	12,82



## MATERIAL Y MÉTODOS

**La experiencia se llevó a cabo entre los años 2010 a 2013** sobre una parcela de orientación S y pendiente de 12% situada a 830 m de altitud. En su perfil superficial (0-10 cm) los suelos son de textura franco-arcillosa, relativamente profundos, sin pedregosidad y con un cierto grado de hidromorfismo en invierno y primavera debido a las abundantes precipitaciones tanto líquidas como sólidas.

Al inicio de la experiencia (Tabla 1) su pH era ácido aunque el porcentaje (%) de aluminio cambiante no hace imprescindible

el encalado. El contenido en materia orgánica oxidable y en fósforo y potasio (P y K) asimilables es alto. Tienen una buena reserva de nutrientes, aunque con falta de bases y no presentan riesgos de salinidad.

Estos resultados cuestionan los planteamientos de corrección de la acidez mediante encalado y las aportaciones fertilizantes de P y K. De todos modos se llevó a cabo la labor de encalado para conocer su efecto sobre el pH de los suelos y las bajas aportaciones de P y K como acompañamiento a la de N mineral a la salida del invierno. En Octubre de 2013, al cabo de 3 años del encalado, se analizó el pH de los suelos para conocer su evolución.

Por otro lado, se caracterizó la flora vascular de los pastos utilizando el método del “point quadrat” (Goodall, 1952) haciendo 5 trasectos de 10 m con contactos cada 20 cm (250 puntos de muestreo) y, sobre los inventarios obtenidos, se calculó el valor pastoral según Daget y Poissonet (1972). Se trata de pastos densos con cobertura de vegetación superior al 98%. El número medio de especies por trasecto es de 13 y el valor de biodiversidad medio de 2,6 (índice de Shannon) con margen de variación entre 2,3 y 2,8.

Las especies más frecuentes son *Agrostis capillaris*, *Poa pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Cerastium vulgare*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys* y *Luzula campestris*, presentes en la totalidad de los trasectos. *Ranunculus repens* y *Festuca rubra gr.* lo están en el 80% de los trasectos y *Holcus lanatus* en el 60%. Las especies dominantes son *Trifolium repens*, *Agrostis capillaris*, *Poa pratensis*, *Cynosurus cristatus* y *Lolium perenne* con coberturas medias de 18,5, 18,1, 15,8, 14,9 y 7,6%, respectivamente. El valor pastoral medio es de 43, con rango de variación 39-48 (Belardi ©, 2012).

**Para la mejora de la producción de biomasa se plantearon dos estrategias:**

■ **Fertilización:** 4 variantes i) testigo (T), ii) encalado (E), iii) abonado mineral (AM), iv) encalado más abonado mineral (E+AM). El encalado se realizó en Octubre de 2010, aportándose 3.125 kg/ha de CO<sub>3</sub>Ca, en presentación de polvo impalpable, con un valor neutralizante de 55 %. El abonado mineral consistió en la aportación a mediados de abril de 2011, 2012 y 2013 de 250 kg/ha del complejo 15-15-15.

■ **Escarificación:** se utilizaron tres equipos, i) Jurane (J) de tetones de 8 cm sobre espiral de giro libre, acompañados de paletas alisadoras previas y rastrillos igualadores posteriores, ii) Carré (C) con cuchillas verticales, paletas alisadoras y rastrillos igualadores posteriores y iii) Agri G (AG) cuerpos de 4 cuchillas sobre soporte unido a eje de giro libre. Todos los equipos trabajaron una superficie doble a su anchura de trabajo, dejando un pasillo sin trabajar como iv) testigo (t).

La experiencia se diseñó con cuatro pasillos principales cada uno con una variante de escarificación y, transversalmente, cada estrategia fertilizante en pasillos de 3 m de anchura, repetido su conjunto tres veces (Tabla 2).

Tras la actuación inicial se excluyó la parcela al pastoreo mediante cierre perimetral. A mediados de junio (1º corte) y segunda quincena de octubre (2º corte) de 2011 y 2012 se hicieron los controles de producción y calidad, consistentes en la siega con minisegadora de una superficie circular de 52 cm de diámetro (0,85 m<sup>2</sup>). Se pesó en verde la biomasa obtenida y se envió a laboratorio una submuestra para el análisis de calidad.

En este artículo se presentan solamente los datos de producción en kilos de materia seca por hectárea, como media de los obtenidos en los dos años de control.

Para el análisis de varianza y contraste de medias (Duncan 5 %, prueba “t”) se utilizó el paquete PASW Statistics 18.

Tabla 2. Ensayo de Belate. Matriz de variantes del ensayo

		Estrategia fertilización			
		T	E	AM	E+AM
Estrategia escarificación	t				
	J				
	AG				
	C				



Imágenes de los tres equipos de escarificación utilizados en la experiencia. A la izquierda, Agri G (AG). En el centro, Carré (C) y a la derecha, equipo Jurane (J).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Gráfico 1. Ensayo Belate. Producción media anual por manejo fertilizante (media ± e. estándar)

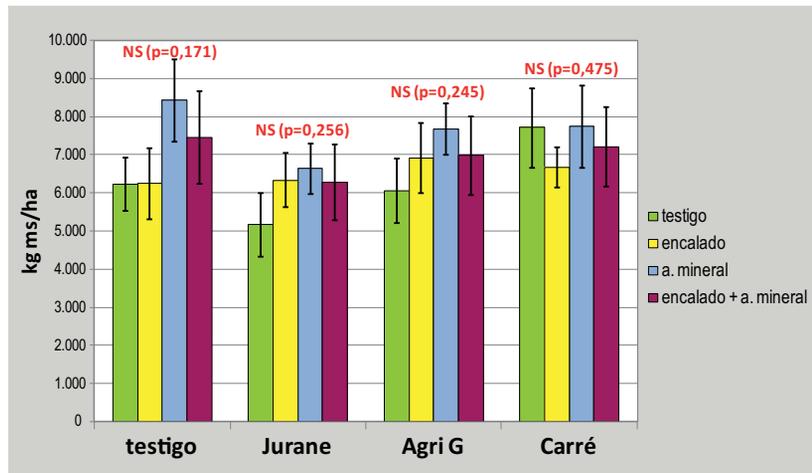
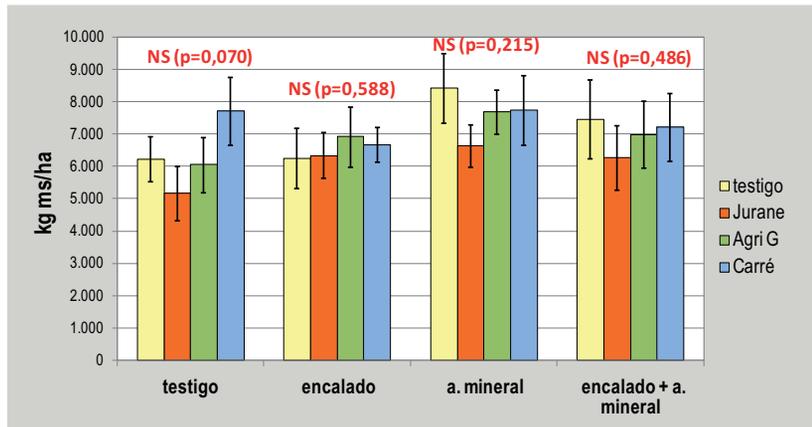


Gráfico 2. Ensayo Belate. Producción media anual por equipo escarificador (media ± e. estándar)



### Suelos

En la Tabla 3 se presentan los datos de respuesta a la labor de encalado.

Al cabo de tres años de la enmienda caliza, el pH de las variantes sobre las que se actuó alcanzó un valor de 6,14 y de

5,62 en las variantes que no recibieron aportación, siendo esta diferencia estadísticamente significativa [p-valor 0,026 (prueba "t" Student)]. Se puede concluir que la enmienda caliza tiene efecto (incremento del pH en 0,5 puntos en las condiciones de la experiencia) en el medio plazo, mientras que en los suelos no encalados su pH se mantiene sensiblemente igual al del inicio de la experiencia.

### Producción vegetal

Los resultados obtenidos en esta experiencia se presentan bajo dos prismas diferentes.

Con el nombre de "manejo fertilizante" se analiza la respuesta a las diferentes estrategias fertilizantes para cada una de las cuatro variantes de uso de equipos de escarificación y bajo el nombre "equipo escarificador" se agrupa la respuesta obtenida por el uso de cada equipo para cada una de las cuatro variantes de estrategia fertilizante.

Analizando las producciones anuales medias de los dos años de control no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los manejos fertilizantes para cada equipo de escarificación (Gráfico 1). La estrategia de abonado mineral (AM) tiende a ser superior

al resto de estrategias en todas las variantes de escarificación mientras que la variante testigo (T) tiende a ser inferior al resto de estrategias salvo en el caso del equipo Carré (C). Las variantes E y E+AM ocupan posiciones intermedias, aunque E+AM tiende a superar a E en todos los casos.

Asimismo, tampoco se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las producciones medias de los dos años de control asociadas a cada equipo de escarificación para cada manejo fertilizante (Gráfico 2).

Tabla 3. Ensayo Belate. Respuesta al encalado

	año 0	año 3 no encalado	año 3 encalado	p
pH	5,6 a	5,62 a	6,14 b	0,026

Prueba "t" Student

En general, la actuación del equipo Jurane (J) tiende a obtener resultados productivos inferiores al resto de variantes de escarificación en todas las variantes de manejo fertilizante. En el caso de no hacer ningún manejo fertilizante (T) la actuación del equipo Carré (C) alcanza unos valores productivos superiores al del resto de variantes de escarificación, aunque no de una manera estadísticamente significativa. Cabe resaltar que en las variantes de abonado mineral (AM y E+AM), la producción obtenida en la variante testigo (t) supera, aunque no significativamente, a la actuación de cualquiera de los equipos de escarificación.

También se analizan los **resultados obtenidos por corte como producciones medias** obtenidas en cada uno de los dos cortes en los dos años de control.

Para el primer corte se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los manejos fertilizantes en las variantes testigo (t) y Jurane (J) de equipos de escarificación (Gráfica 3). En ambos casos, la variante AM supera significativamente a la variante T y la variante E+AM lo hace en el caso del equipo de escarificación J. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los manejos fertilizantes en las variantes Agri G (AG) y Carré (C) de equipos de escarificación. En general, las variantes de fertilización se ordenan de forma descendente como AM - E+AM - E - T para todos los equipos de escarificación.

De la misma forma, **en el primer corte se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los equipos de escarificación** en las variantes de manejo fertilizante T (la va-

Gráfico 3. Ensayo Belate. 1º corte, producción media por manejo fertilizante (media ± e. estándar)

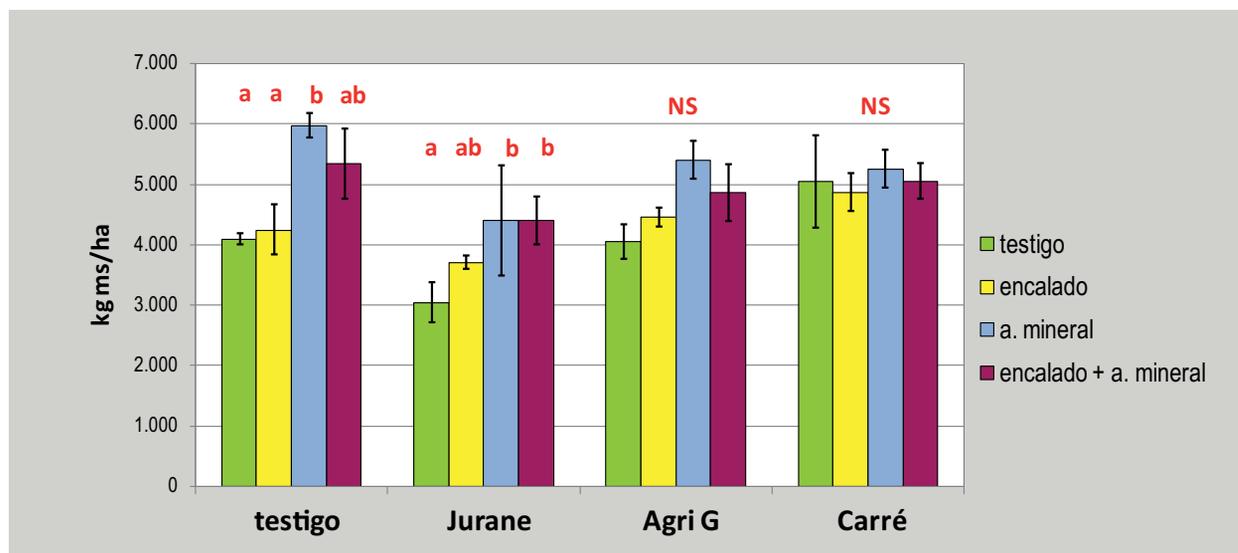
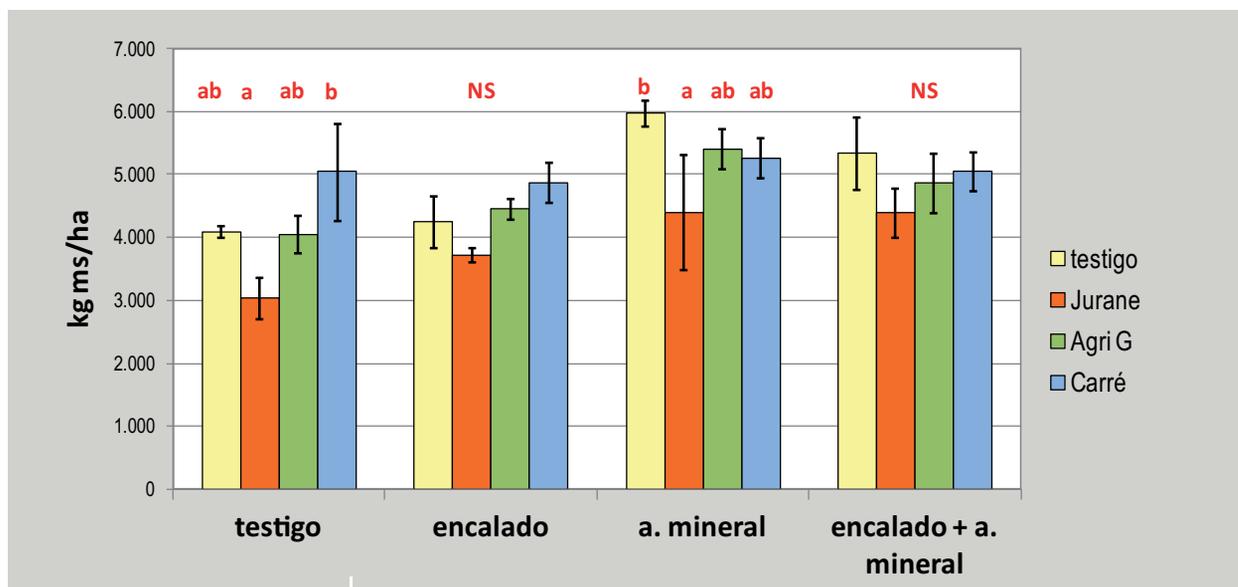


Gráfico 4. Ensayo Belate. 1º corte, producción por equipo escarificador (media ± e. estándar)



riante C supera significativamente a la variante J) y AM (la variante t supera significativamente a la variante J) (Gráfico 4). No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los equipos de escarificación en las variantes encalado (E) y encalado + abonado mineral (E+AM) de manejo fertilizante.

En general, la variante J tiende a ser inferior en todas las estrategias de fertilización, la variante C superior en las estrategias fertilizantes que no incluyen el abonado mineral y la variante t en las estrategias fertilizantes que sí lo incluyen.

Para el segundo corte no se encuentran diferencias estadís-

ticamente significativas entre los manejos fertilizantes para cada equipo de escarificación (Gráfico 5) y tampoco se marcan tendencias reseñables.

Asimismo, en el segundo corte se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los equipos de escarificación en la variante de encalado (E) de manejo fertilizante (Gráfico 6). En ella, la variante J supera significativamente a la variante C. Para el resto de variantes de manejo fertilizante no se encuentran diferencias significativas entre equipos de escarificación, aunque el equipo Carré (C) tiende a alcanzar valores ligeramente superiores al resto de los equipos.

Gráfico 5. Porcentaje de resultados.

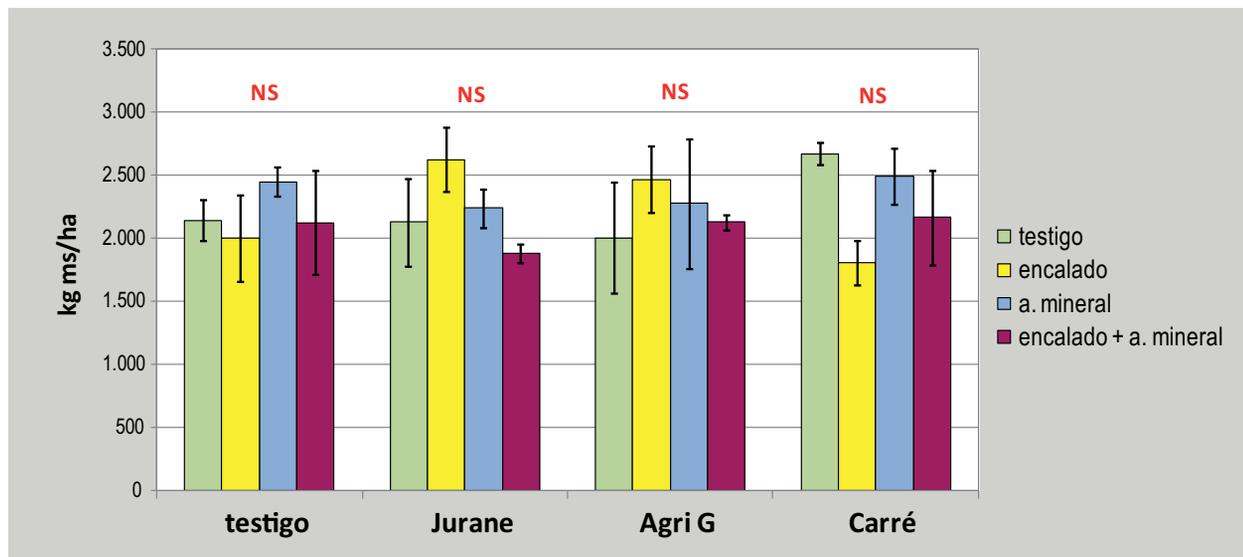
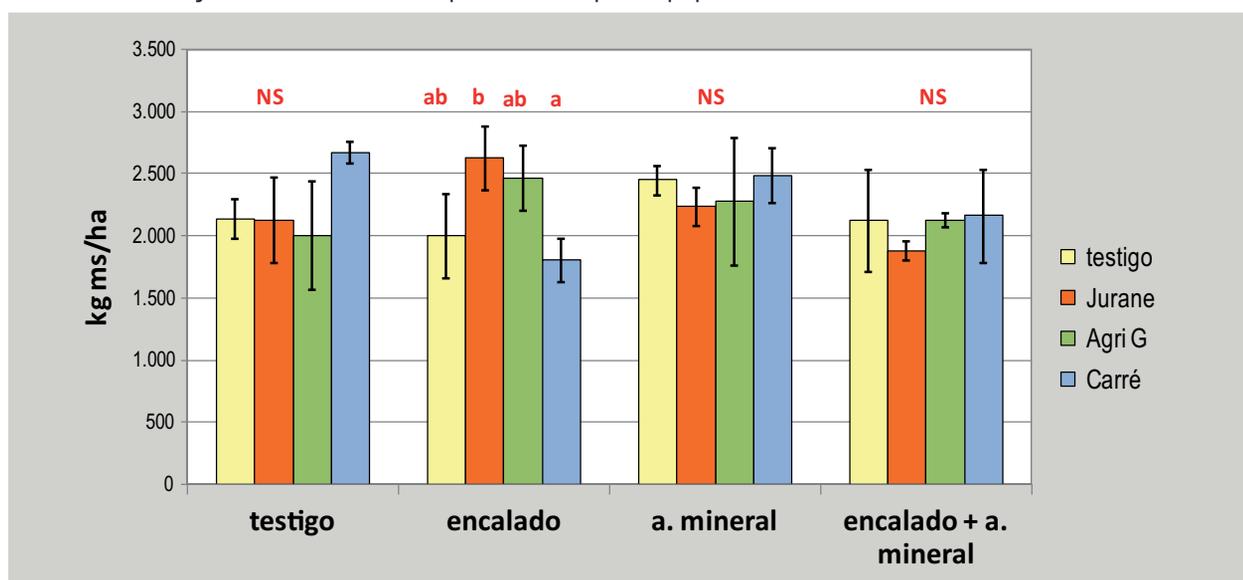


Gráfico 6. Ensayo Belate. 2º corte, producción por equipo escarificador (media ± e. estándar)



## CONCLUSIONES FINALES

En las condiciones en las que se ha llevado a cabo esta experiencia de INTIA se ha comprobado que

- **El encalado utilizando carbonato cálcico como polvo impalpable en dosis de 3.125 kg/hectárea ha corregido la acidez de los suelos.** Transcurridos tres años desde el encalado, el pH de los suelos se mantenía 0,5 puntos por encima del de los suelos no encalados.
- **La fertilización con abono mineral presenta la mejor respuesta productiva si no se utilizan equipos de escarificación.**
- **La actuación del equipo de escarificación Carré es la que presenta la mejor respuesta productiva si no se lleva a cabo ninguna práctica de manejo fertilizante.**
- **Utilizando equipos de escarificación, la mejor respuesta productiva al manejo fertilizante se obtiene con la aportación de abono mineral.**
- **Utilizando estrategias de fertilización mineral, las mejores respuestas productivas se obtienen con las actuaciones de los equipos Carré y Agri G.**
- **La respuesta a cualquiera de las estrategias de mejora de pastos utilizadas en este trabajo se refleja en el primer corte (2/3 del total anual) y es prácticamente nula en el segundo corte (1/3 del total anual)**

*En Navarra, en las estaciones más calurosas, es habitual el pastoreo del ganado en pastos montanos de propiedad pública.*

