

# PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PASTOREO EN EXPLOTACIONES GANADERAS

PROPOSAL OF AN ALTERNATIVE GRAZING MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE  
AGRO-LIVESTOCK MANAGEMENT

N. MANDALUNIZ<sup>1</sup>, M. IMAZ<sup>2</sup>, J. SAEZ<sup>3</sup>, A. ETXEBERRIA<sup>4</sup>, A. ALDEZABAL<sup>4</sup>,  
J. ARRANZ<sup>1</sup> y R. RUIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NEIKER-Tecnalia, Apdo. 46, 01080 Vitoria-Gasteiz; <sup>2</sup>URDUÑEDERRA. C/ Burdin 2, 48460 Orduña-Bizkaia; <sup>3</sup>INTIA- Avenida Serapio Huici 22, 31610 Villava-Navarra; <sup>4</sup>UPV-EHU, Apdo. 644, 48080 Bilbao-Bizkaia

## RESUMEN

El objetivo del proyecto LIFE REGEN FARMING es proponer una alternativa de gestión del pasto y del pastoreo de las explotaciones ganaderas. Para ello durante tres años se estudiarán en distintas escalas agroclimáticas (tipo de suelo, altitud, climatología) y orientaciones ganaderas (ovino de leche en sistema de producción convencional y en ecológico y vacuno de carne en ecológico), prácticas regenerativas como complemento o alternativa sostenible a la ganadería convencional. Como prácticas regenerativas se emplearán las siguientes: siembras directas o con mínimo laboreo de praderas con orientación predominante para pastoreo, alta densidad de especies herbáceas perennes en las siembras; abonados orgánicos provenientes en la mayoría de los casos de las propias explotaciones y calendarios de pastoreo para detectar las diferencias entre el “pastoreo libre” frente al “pastoreo dirigido”. En la presente comunicación se describe la situación de partida (características de suelo, vegetación y uso ganadero) de las fincas que participan en el proyecto, así como las actividades que se van a desarrollar a lo largo de los próximos 3 años.

**Palabras clave:** calendarios de pastoreo, calidad y salud del suelo, diversidad vegetal, prácticas regenerativas.

## SUMMARY

The main objective of the LIFE REGEN FARMING project is to propose alternative grazing managements for sustainable agro-livestock systems. Regenerative practices will be tested during 3 years under different agroclimatic (type of soil, altitude and climate) and livestock system conditions (dairy sheep and beef cattle), as a sustainable alternative or complement for conventional livestock production. As regenerative practices, the project will test the following managements: holistic management, minimum tillage when sowing, use of perennial grass species, use of organic fertilizers produced mainly in the farm and grazing planning in order to test the differences between free-grazing and targeted grazing. In the present paper the starting point (soil characteristics, vegetation diversity and livestock management) of the study areas and the main activities for the next 3 years are described.

**Key words:** grazing planning, soil quality and health, plant diversity, regenerative farming.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto LIFE REGEN FARMING propone iniciativas o prácticas regenerativas para mantener la calidad de los suelos, mejorar su fertilidad y reducir la vulnerabilidad de los sistemas ganaderos basados en la utilización de pastos. Para ello, la agricultura regenerativa parte de las siguientes premisas: (i) considera el suelo como un recurso limitado que, además de constituir la base de todas las actividades productivas, tiene un enorme potencial como almacén de carbono; (ii) emplea especies vegetales perennes para una ganadería duradera; (iii) emplea abonos orgánicos producidos en la propia explotación; (iv) considera la ganadería regenerativa como una ganadería más autosuficiente; y (v) considera como segadora la boca del animal, como sembradora su pisada y como abono sus deyecciones.

En esta línea, uno de los principios del manejo holístico es que el ganado mejora la salud del suelo mediante el pastoreo. Estos efectos beneficiosos se consiguen mediante una buena planificación del pastoreo, ajustando las cargas ganaderas, el tiempo de permanencia de los animales en el pasto y el tiempo de recuperación de la vegetación. Para ello es necesario elaborar planes de pastoreo adecuados a cada parcela y situación ganadera.

El objetivo principal del proyecto LIFE

REGEN FARMING es identificar, testar y transferir prácticas ganaderas regenerativas que ayuden a conseguir una gestión más eficaz y sostenible de los sistemas pastorales, mejorando la diversidad vegetal y la calidad del suelo. En el proyecto colaboran tres entidades (NEIKER- Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, INTIA -Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias y URDUÑEDERRA – con la participación de la Asociación de ganaderos Bedarbide), desarrollándose las experiencias demostrativas en 3 localizaciones diferentes (Arkaute, Roncesvalles y Orduña, respectivamente). Esta dispersión aporta más vigencia, repetibilidad y posibilidades de transferencia a los resultados a obtener.

El objetivo de la presente comunicación es caracterizar la situación de partida (parámetros de suelo, vegetación y uso ganadero) de las 3 fincas de estudio, así como describir las prácticas regenerativas que se van a llevar a cabo a lo largo del proyecto. Esta caracterización inicial será la línea base sobre la que se estudiará el efecto de las distintas prácticas regenerativas tanto desde el punto de vista productivo como medioambiental y técnico-económico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las zonas de estudio se sitúan en el País Vasco y norte de Navarra, en un rango

altitudinal entre 200 y 900 m sobre el nivel del mar. En la Tabla 1 se detallan las características agroclimáticas de las tres zonas (Arkaute, Roncesvalles y Orduña). La recogida de datos y muestras para su caracterización se realizó a lo largo del otoño de 2013, entre los meses de septiembre y noviembre.

Para la determinación de la calidad y/o salud del suelo se siguieron las indicaciones relativas a los suelos de pastos que figuran en el protocolo para la certificación de los cambios en el stock de carbono orgánico de suelos minerales de la Unión Europea (Stolbovoy *et al.*, 2007). En el estudio nos centramos en recoger muestras de suelo a dos profundidades (0-10 cm y 10-20 cm). Tras su secado, las muestras se enviaron a laboratorio para la determinación de parámetros de fertilidad química (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, pH y MO).

Para el análisis de la diversidad florística de los pastos, primero se elaboró una lista de especies presentes mediante barrido de las parcelas y después se distribuyeron de forma aleatoria 10-20 cuadrados de 50 x 50

cm para cuantificar la frecuencia de especies (presencia/ausencia). Este cuadrado estaba dividido a su vez en 49 cuadrículas de 51 cm<sup>2</sup> (7,14 x 7,14 cm). La determinación de la diversidad florística se realizó mediante el cálculo de dos medidas de diversidad: la riqueza específica (número de especies/0,25m<sup>2</sup>) y el *Índice de Diversidad de Simpson (D)*. La estima de la abundancia relativa de cada especie se basó en un método de frecuencias. Posteriormente, se calculó el promedio para cada especie a partir de las frecuencias encontradas en los 10-20 cuadrados. A partir de las abundancias relativas obtenidas se calculó el *Índice D* para poder determinar la diversidad florística de cada parcela:

$$D = \sum p_i^2$$

donde  $D = \{ \text{Probabilidad de que al escoger dos individuos al azar estos pertenezcan a la misma especie} \}$ , y  $p_i = \text{Abundancia relativa de cada especie}$ . Como es habitual el *Índice de Simpson* se expresa como  $(1 - D)$ , es decir, *Índice de Diversidad*, ya que facilita su interpretación. El valor de  $(1 - D)$  varía de 0 a 1, cuanto más se aproxima éste a

Tabla 1. Características agroclimáticas de las tres zonas de estudio.

Zona estudio	Ubicación	Altitud	Lluvias	T <sup>a</sup> media	Socio
Arkaute	País Vasco	600 m	760 mm	11 °C	NEIKER
Roncesvalles	Navarra	940 m	2200 mm	9 °C	INTIA
Orduña	País Vasco	200-400 m	1000 mm	12 °C	Urduñederra

I, mayor será la diversidad en la parcela:  $I = 1 - \sum p_i^2$ .

Finalmente, se recogió información sobre el uso ganadero actual de cada zona de estudio: número de animales del rebaño, meses/días de pastoreo, superficies y manejo del pastoreo (libre o dirigido), tipo de producción (ecológico, etc.).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las zonas de estudio presentan una gran variabilidad tanto de fertilidad del suelo como de diversidad florística (Tablas 2 y 3). Esto se debe a la diversidad agroclimática de las mismas (Tabla 1), al manejo, tipo de ganado y aptitud, etc., de cada una de las explotaciones (Tabla 4). Las parcelas de Arkaute se

Tabla 2. Características químicas de los suelo (0-10 cm de profundidad) de las tres zonas de estudio. Media y desviación estándar.

Zona estudio	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)	MO (%)	pH
Arkaute	0,38±0,06	51,6±19,1	404±126	6,16±1,92	8,32±0,25
Roncesvalles	0,44±0,04	91,6±41,8	211±108	6,97±0,84	5,38±0,28
Orduña	0,27±0,09	47,9±57,6	287±235	5,59±0,61	7,89±0,09

Tabla 3. Índice de diversidad de la vegetación (1-D) de las tres zonas de estudio. Media y desviación estándar.

Zona estudio	Índice diversidad (1-D)	Riqueza Específica (0,25m <sup>-2</sup> )	Gramíneas predominantes	Leguminosa predominante
Arkaute	0,79±0,07	7,5±5,0	<i>Lolium multiflorum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. hybridum</i>	<i>Trifolium repens</i>
Roncesvalles	0,84±0,05	9,9±5,0	<i>Lolium multiflorum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. hybridum</i> , <i>Agrostis capillaris</i>	<i>Trifolium repens</i>
Orduña	0,84±0,04	8,5±5,0	<i>Lolium multiflorum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. hybridum</i> , <i>Festuca arundinacea</i>	<i>Trifolium repens</i>

Tabla 4. Detalles del uso ganadero (especie animal y aptitud, número de cabezas, tipo de pastoreo) de las tres zonas de estudio.

Zona estudio	Sistema ganadero	Número de animales	Sistema productivo	Tipo de pastoreo
Arkaute	Ovino leche	200	Convencional	Libre
Roncesvalles	Ovino leche	400	Ecológico	Dirigido
Orduña	Vacuno carne	180	Ecológico	Libre y dirigido

asientan sobre suelos arcillosos y bastante profundos. En el caso de Roncesvalles la profundidad del suelo es menor y al tratarse de una orografía montañosa las lluvias frecuentes lavan y erosionan los suelos con gran facilidad. Los suelos del valle de Orduña, en cambio, son suelos aluviales (profundos con gran potencial productivo), mientras que en las zonas altas son suelos menos profundos lo que se traduce en un mayor agostamiento estival. En lo que respecta a la composición química, nos encontramos con suelos algo ácidos en Roncesvalles ( $\text{pH}=5,38\pm 0,28$ ) y muy básicos en Arkaute ( $\text{pH}=8,32\pm 0,25$ ) y Orduña ( $\text{pH}=7,89\pm 0,09$ ). En cuanto al contenido en nutrientes, se trata de suelos con buen contenido de MO, lo cual puede deberse a que son pastos aprovechados principalmente a diente por el ganado. En este sentido, Anza *et al.* (2013) coinciden en que en los suelos bajo pastoreo (mixto o puro) los niveles de MO, nutrientes y diversidad bacteriana son superiores a los de los suelos que albergan prados de siega.

Respecto a la diversidad florística de los pastos, se identificaron en total 34 especies vegetales en las parcelas de Arkaute, 25 en las de Roncesvalles y 41 en las de Orduña. La riqueza específica osciló entre  $7,5\pm 5,0$  especies/ $0,25\text{m}^2$  en Arkaute y  $9,9\pm 5,0$  especies/ $0,25\text{m}^2$  en Roncesvalles (Tabla 3). El promedio del índice de diversidad (*I-D*) osciló entre 0,79 y 0,84 en las tres zonas de estu-

dio, siendo más alta en Roncesvalles y Orduña (Tabla 3). Las gramíneas predominantes fueron *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *L. hybridum*, *Agrostis capillaris* y *Festuca arundinacea*, mientras que la leguminosa que más abundó en las tres zonas de estudio fue *Trifolium repens*. La elevada presencia de gramíneas y leguminosas productivas en las áreas de estudio se debe a que en todas ellas se realizan siembras con estas especies de buen crecimiento para estas zonas (ver Tabla 3), buscando el máximo aprovechamiento del pasto por parte del ganado. Teniendo en cuenta la época del año en la que se han realizado los muestreos, algunas especies vegetales no se encontraban en floración, por lo que ha sido difícil identificarlas. Por esta razón se prevé que incrementará el número de especies identificadas en los posteriores muestreos de primavera.

En relación al uso ganadero de las zonas de estudio (Tabla 4), el rebaño de 200 ovejas de Arkaute está sometido a un sistema de producción convencional. En esta finca tradicionalmente se ha sembrado mediante laboreo las fincas y se han empleado tanto abonos químicos como orgánicos. Respecto a los calendarios de pastoreo, el rebaño realiza “pastoreo libre” entre los meses de abril y diciembre, siempre que la climatología lo permita (estabulación durante el invierno). El rebaño de ovejas del Roncesvalles tiene 400 animales y realiza “pastoreo dirigido” (con

parcelas de pastoreo y parcelas de descanso) durante todo el periodo de pastoreo de mayo a septiembre. Se trata de una explotación de montaña experimental en producción ecológica certificada, por lo que solamente emplea abonos orgánicos. Finalmente, los 4 rebaños de vacuno de carne de Orduña que participan en el estudio son rebaños comerciales en producción ecológica certificada, y como prácticas habituales realizan las siembras con maquinaria de siembra directa y los abonados con compost de la propia explotación.

Con esta situación de partida particular para cada explotación, en otoño de 2013 se han resembrado 2 parcelas en Arkaute, 4 en Roncesvalles y 2 en Orduña, mediante siembra directa o con mínimo laboreo. En estas siembras se han empleado especies que se han encontrado en la caracterización botánica (distintos tipos de *Lolium*, *T. repens*, etc.), así como otras de interés como especies perennes (*Poa pratensis* entre las gramíneas y *Lotus corniculatus* entre las leguminosas). Además, se han realizado abonados con residuos orgánicos de las propias fincas, de acuerdo a los resultados analíticos y aprovechamiento (pastoreo, siega o mixto) de cada parcela. Durante la primavera 2014 se implementarán los planes de pastoreo; en el caso de Arkaute y Roncesvalles se dividirán las fincas derivando parte del rebaño a un manejo de pastoreo “libre” y la otra parte a pas-

toreo “dirigido”. Los rebaños comerciales de Orduña realizarán el pastoreo “dirigido” en base a las posibilidades de cada una de las fincas.

Todas estas actuaciones/manejos se monitorizarán a nivel de suelo, vegetación y animal. Como diagnóstico global del estado de la salud de los pastos se emplearán las “tarjetas de salud de los agroecosistemas pascícolas” (Mijangos *et al.*, 2013). A nivel vegetal se monitorizará la producción, calidad nutritiva y diversidad florística de la hierba y a nivel animal se monitorizarán tanto aspectos productivos como medioambientales (Tabla 5).

## CONCLUSIONES

Las tres zonas de estudio presentan adecuados contenidos de nutrientes (N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ ) lo que puede ser debido a que son pastos que se aprovechan principalmente a diente por el ganado. Respecto a la diversidad florística, el Índice de Diversidad es moderado-alto.

Con el proyecto LIFE REGEN FARMING, el objetivo es emplear abonos orgánicos elaborados en la propia finca, realizar siembras directas con incremento de especies perennes y evaluar el pastoreo “libre” y “dirigido” siguiendo unos planes de pastoreo. Con todo ellos se espera conseguir un mayor secuestro de carbono e incrementar la

**Tabla 5. Parámetros para la monitorización del impacto medioambiental y productivo de las prácticas regenerativas.**

	<b>Monitorización en campo</b>	<b>Monitorización por muestras y análisis de laboratorio</b>
<b>SUELO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Tarjetas de salud de suelo</li> <li>√ Cromatogramas</li> <li>√ Resistencia a la penetración</li> <li>√ Densidad aparente</li> <li>√ Retención de agua del suelo</li> <li>√ Microestaciones meteorológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Parámetros químicos. Nitrógeno, Fósforo, Potasio intercambiable y pH</li> <li>√ Materia orgánica. C orgánico total</li> <li>√ Indicadores biológicos. C biomasa microbiana y diversidad microbiana</li> </ul>
<b>VEGETACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Composición botánica para calcular la diversidad botánica</li> <li>√ Producción de la hierba (biomasa herbácea)</li> <li>√ Altura de la hierba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Biomasa herbácea (kg MS/ha)</li> <li>√ Calidad nutritiva de la hierba</li> </ul>
<b>ANIMAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Producción lechera</li> <li>√ Peso vivo</li> <li>√ Condición corporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Calidad de leche (grasa bruta y proteína bruta)</li> <li>√ Huella de carbono</li> <li>√ Composición de la dieta (micrografía fecal)</li> <li>√ Emisión de gases de efecto invernadero (Rusitec)</li> </ul>

diversidad vegetal de las parcelas. El empleo de especies vegetales comunes en las siembras entre NEIKER e INTIA aporta repetibilidad al proyecto. Además, la participación de ganaderos de vacuno de Orduña incrementa y diversifica las posibilidades de transferencia de las prácticas regenerativas propuestas en el proyecto a distintas especies animales y permite valorar el efecto de estas prácticas en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones comerciales.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo fue financiado por la convocatoria europea LIFE (LIFE12 ENV/ES/000232) y el Gobierno Vasco. Nuestro más sincero agradecimiento a los ganaderos/as participantes en el proyecto así como a las personas que colaboraron en la toma de datos y muestras en campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZA M., MARTIN I., MIJANGOS I. Y GARBISU C. (2013) Physiological variability of soil microbial communities among different Atlantic pasture habitats. *17<sup>th</sup> Meeting of the FAO-CIHEAM Mountain Pastures Network Pastoralism and ecosystem conservation*. Trivero, Italia.

MIJANGOS I., ALBIZU I., MARTÍN I., ANZA M., MENDARTE S., EPELDE L. Y GARBISU C. (2013) Tarjetas de salud de los agroecosistemas pascícolas: herramienta práctica para la gestión sostenible de los pastos. En: Olea, L. et al. (Eds). *Los pastos: nuevos retos, nuevas oportunidades*, pp 505-512. Badajoz, España: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

STOLBOVOY V., MONTANARELLA L., FILIPPI N., JONES A., GALLEGO J. Y GRASSI G (2007) *Soil sampling protocol to certify the changes of organic carbon stock in mineral soil of the European union*. EUR 21576 EN/2.