



MEDIO AMBIENTE

## Prácticas regenerativas

La calidad del suelo, elemento clave para la rentabilidad de las explotaciones

José Luis Sáez Istilart (\*), Mari Jose Imaz Gurrutxaga (\*\*), Josune Arranz Arriola (\*\*), Mikel Kormenzana Okeranza (\*\*\*\*), Lur Epelde Sierra (\*\*), Alberto Enrique Martín (\*\*\*\*), Roberto Ruiz Santos (\*\*), Marcos Apesteguía Barberena (\*), Nerea Mandaluniz Astigarraga (\*\*)

(\* INTIA, (\*\*) Instituto Vasco de Investigaciones Agrarias-NEIKER, (\*\*\*) Agencia de Desarrollo Local Urduñederra, (\*\*\*\*) Universidad Pública de Navarra, (\*\*\*\*\*) Asociación de Ganaderos y Ganaderas Bedarbide

En junio de 2013 comenzó el proyecto europeo LifeRegenFarming (LIFE12 ENV/ES000232) ([www.regenfarming.eu](http://www.regenfarming.eu)), de la mano de tres socios: Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario-NEIKER, Instituto Navarro de Tecnología e Infraestructuras Agrarias (INTIA) y la Agencia de Desarrollo Local-Urduñederra.



Este proyecto trata de monitorizar el impacto de las prácticas de manejo regenerativas en la calidad del suelo, en la producción/calidad y biodiversidad vegetal y en la producción de leche y/o carne. La implementación de las prácticas regenerativas se lleva a cabo en dos rebaños experimentales de ovino de leche (Neiker e INTIA-producción bajo certificación ecológica) y en cuatro explotaciones ganaderas de producción ecológica comerciales, localizadas en Orduña y socias de la Asociación de Ganaderos y Ganaderas Bedarbide (asociación que lleva años trabajando sobre la base de la Investigación Acción Participativa-IAP).

Los resultados de estas prácticas han sido diferentes en los tres lugares de ensayo. La situación de partida y el manejo histórico de cada rebaño influye en la respuesta del sistema al cambio en el manejo (de convencional a ecológico/regenerativo) y, por lo tanto, en la respuesta de los indicadores de calidad del suelo.

En este trabajo se habla de las posibles diferencias generadas por el régimen de pastoreo (pastoreo dirigido/regenerativo y el pastoreo abierto/libre) respecto a un indicador relacionado con la calidad del suelo: la POM (Materia Orgánica Particulada). Los resultados que se detallan en este artículo son los obtenidos en el ensayo desarrollado en Orreaga/Roncesvalles (Navarra).

## INTRODUCCIÓN

Las prácticas regenerativas contempladas en la propuesta de la Agricultura Regenerativa (AR) tienen como objetivo, entre otros, incidir en la calidad y salud del suelo para mejorar aspectos de la producción de pastos y forrajes, minimizando o prescindiendo del uso de insumos externos que mejoren la fertilidad del suelo, reciclando y reutilizando los residuos generados en la propia actividad ganadera. La AR proporciona la base para el desarrollo de la actividad ligada a la tierra y la transición hacia la ganadería ecológica.

Por otro lado, la AR también promueve prácticas como la siembra directa, promoviendo pastos permanentes y la cubierta vegetal continuada en las praderas/pastos, con consecuencias medioambientales directas. Entre ellas está el incremento de la fijación de carbono en los propios pastos y además se reduce la erosión por no mover la tierra.

Para concretar más identificaremos tres acciones que se consideran englobadas dentro del desarrollo de **prácticas regenerativas**:

- Incidir en la calidad y salud del suelo **minimizando el empleo de insumos externos** para la mejora de la fertilidad, reutilizando los residuos propios generados en la propia explotación.
- **Siembras directas.** Promueven la cubierta vegetal continuada lo cual tiene consecuencias ambientales directas como fijación de carbono y reducción de la erosión.
- **Sistemas de pastoreo muy controlados, adaptados al conocimiento actual, que** favorecen el uso eficiente de la oferta de las praderas y conducen a una alta autonomía de insumos para el ganado .

Las prácticas regenerativas, además de minimizar el uso de insumos externos, contribuyen al aumento de la autonomía de la explotación, aumentando la producción de pastos y forrajes, y permitiendo recuperar prácticas ecológicas tradicionales abandonadas.

La AR debe ir acompañada de otro marco de trabajo para que la transición ecológica sea real. Este marco es el de la Investigación Acción Participativa (IAP), espacio en el que ganaderos, centros de investigación y estructuras de desarrollo rural trabajan conjuntamente.

En la línea de trabajo de AIP, la AR resulta una herramienta con la que poder conectar con ganaderos, ya que en su definición propone prácticas agrarias que los ganaderos conocen bien por ser en parte tradicionales y por suponer la base de la rentabilidad de sus actividades.

La AR, a través de propuestas concretas, hace hincapié en aspectos que son la clave de la agricultura ecológica. De ahí que la AR esté siendo una propuesta práctica que está facilitando la transición hacia la agricultura ecológica, como está sucediendo en el caso de los ganaderos de Orduña. En algunas comarcas en las que se ha apostado por el desarrollo ecológico, la AR y la IAP han sido las herramientas que han propiciado la conversión de las explotaciones ganaderas a la ganadería ecológica (*Imaz et al.2014*).

Dentro de la AR las prácticas de manejo que están dando mejores resultados son las diferentes modalidades de pastoreo dirigido/regenerativo. Se trata de unas prácticas que en muchas zonas no son nuevas pero que se habían dejado de aplicar por diversos motivos. Para ello se planifican calendarios de pastoreo, teniendo en cuenta tiempos de estancia de los animales y descanso de las parcelas.

El uso de los animales para la gestión y manejo de los pastos está dando resultados muy satisfactorios y está abriendo las posibilidades de aprovechamiento de ciertos recursos que el manejo mecanizado había llevado a su abandono. En un contexto en el que la falta de tierra y las dificultades de acceso son los principales limitantes de la conversión a la ganadería ecológica es importante recuperar manejos tradicionales y adaptarlos al conocimiento actual para que las explotaciones ganaderas aumenten su superficie pastable.

La AR, más allá de la producción ecológica de leche y carne, está facilitando el camino hacia su producción principalmente basada en pasto, sin grandes insumos externos, y en base a los recursos propios de la explotación.

También hay que destacar el papel en el aspecto social que está desempeñando al facilitar el acercamiento por parte de las estructuras de investigación y de desarrollo rural de la agricultura ecológica al sector ganadero, ya que el impacto de las prácticas regenerativas se monitoriza combinando métodos cuantitativos y cualitativos, y facilitando así las transferencia de los resultados.



Tabla 1. Características generales de los ensayos

ZONA ESTUDIO	UBICACIÓN	ALTITUD	LLUVIAS	Tª MEDIA	SOCIO
Arkaute	País Vasco	600 m	760 mm	11°C	NEIKER
Orreaga / Roncesvalles	Navarra	940 m	2.200 mm	9°C	INTIA
Orduña	País Vasco	200-400 m	1.000 mm	12°C	Urduñederra



Ganaderos de Galicia, tutelados por el experto Xan Pouliquen interesados en el Proyecto LIFE REGEN FARMING en Orreaga/Roncesvalles

## ANTECEDENTES

El proyecto Life Regen Farming comienza en junio de 2013, y trata de implementar las prácticas regenerativas en tres localizaciones agroclimáticas y con ganaderías diferentes, y monitorizar el impacto económico-social y ambiental de las mismas a través de parámetros de calidad del suelo, económicos y sociales.

La localización de los ensayos son la granja modelo de Arkaute de NEIKER (Araba), Orreaga/Roncesvalles de INTIA (Navarra) y Orduña, de socios y socios de Urduñederra (Bizkaia) (Tabla 1). En las tres localizaciones se han realizado comparaciones entre el pastoreo dirigido/regenerativo y el pastoreo abierto/ libre.

El plan de pastoreo se elaboró previo a la estación de pastoreo, y fue adaptado a las condiciones específicas de cada lugar de experimentación. Las comparaciones se han realizado entre estos dos tratamientos y para cada una de las zonas.

La situación de partida de cada lugar de experimentación es diferente:

- **Arkaute:** Finca experimental de ovino de leche convencional. Anteriormente al proyecto no se desarrollaba ninguna práctica regenerativa.
- **Orreaga / Roncesvalles:** Finca experimental de ovino de leche bajo certificado ecológico que realizaba pastoreo dirigido antes del inicio del proyecto.
- **Orduña:** explotaciones comerciales de vacuno de carne bajo certificado ecológico, que habían comenzado con algunas prácticas regenerativas antes del proyecto.

## SOBRE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO ¿QUÉ ES LA POM?

La Materia Orgánica (MO) juega un papel central en el manejo sostenible. Se considera un indicador clave del suelo (Doran 1994) pero requiere el largo plazo para entender su dinámica (Izaurre y Cerri 2002). La MO interviene en procesos del suelo y afecta a sus funciones relacionándose con las demás propiedades del suelo (Gregorich 1994). Los niveles de

MO son difíciles de estandarizar pero su pérdida se asocia a la degradación (Loveland y Webb 2003). La MO es dinámica y su transformación se ve influenciada por el clima, la vegetación, el uso del suelo, y las prácticas agrícolas. Además, se mineraliza y puede perderse también por la propia erosión.

La MO no es un componente perfectamente definido. Presenta diferentes grados de asociación y diferentes grados de descomposición, pero hay distintas propuestas respecto a su clasificación:

### Respecto a su dinamismo y tasas de retorno

- **MO Libre** puede suponer en torno al 5% del total. Se muestra activa en un estado más libre y no asociada a la parte mineral del suelo.
- **MO** de más lenta actividad con tasa de retorno más baja y que puede componer el 20-40% del total.
- **MO** estable puede suponer el 60-70% y se muestra como una parte más pasiva.

### Respecto a los agregados en el suelo

La MO participa en la formación de agregados, y de acuerdo a ese criterio se puede clasificar en:

- **Microagregados** (estables).
- **Macroagregados** (más lábiles) que intervienen en la unión de microagregados.

Se llega a calificar MO de los microagregados como de inaccesible para los microorganismos (Six et al, 2004).

Otra forma interesante de descripción de las diferentes partes componentes de la materia orgánica es la siguiente:

- **Libre o no ocluida:** la más lábil, se encuentra entre agregados y no se asocia a ellos.
- La parte que se encuentra conformando partículas de tamaño entre 53µm y 250µm, presente en macroagregados y unida a la arcilla, formando microagregados.
- La parte que conforma partículas de 250µm a 2 mm, que une microagregados y estabiliza macroagregados.

La MO menos descompuesta o más joven, que se encuentra en los macroagregados, se corresponde con la POM o Materia Orgánica Particulada (Particulate Organic Matter).

Es la fracción del tamaño 53µm a 2 mm principalmente (*Cambardella y Elliot 1992*). Se trata de restos vegetales (en su mayor parte raíces) que se incorporan al suelo, y participan en agregados jugando un papel de protección de los mismos. La puesta en cultivo desprotege esos agregados y da acceso a los microorganismos que pueden mineralizar esa materia orgánica. Se comprobó que la POM era un indicador rápido, y que la MO seguía en el medio plazo la misma evolución (*Cambardella and Doran 1996*). Además se puede ligar directamente con funciones biológicas del suelo aunque tampoco existen valores de referencia para esta fracción, depende de las condiciones locales, clima, tipo de suelo, uso del suelo, antecedentes, etc.

## MÉTODOS DE MUESTREO

Se ha realizado un muestreo de caracterización de suelos desde el inicio del proyecto y muestreos anuales (primaveras de 2014, 2015 y 2016) de monitorización una vez implementadas las diferentes prácticas.

El diseño del muestreo empleado ha sido el propuesto en protocolo de muestreo de suelos para la certificación de cambios en el stock de carbono orgánico en los suelos minerales de la Unión Europea (*Stolbovoy et al., 2007*).

Los métodos utilizados han sido, por un lado, técnicas de muestreo cuantitativas (*Walkley & Black*), y por otro, técnicas cualitativas (*Cromatografía de suelos- Restrepo, 1995*).

Este trabajo desarrolla un poco más profundamente el contenido total de C orgánico y el contenido de C orgánico en la fracción particulada (POM) en la localización de Orreaga/Roncesvalles y son relativos solo a 2014.

### Lotes de pastoreo

El ganado en producción ecológica se estabula necesariamente a partir del final del otoño, momento en el que sus salidas al aire libre tienen más que ver con el bienestar animal, ya que su alimentación es satisfecha en forma de forraje de pradera ensilado, con ligeros aportes de concentrado de cereal. Adaptando el racionamiento a la evolución fisiológica del ganado hacia el parto, que presenta una fecha media agrupada en torno al 15 de marzo. A partir del 25 de abril, el ganado está liberado de sus funciones reproductoras y satis-



Ganaderos de INTIA comparten sus experiencias respecto a técnicas de pastoreo

face sus necesidades alimenticias en pastoreo exclusivo. A lo largo de las tres campañas anuales completas del desarrollo del proyecto Life Regen Farming, dos lotes totalmente homogéneos de ovejas han pastado de forma diferente.

En Orreaga/Roncesvalles se cuenta con 10,5 ha en 7 parcelas de pastoreo diferentes entre sí en cuanto a sus características de pendiente, profundidad de suelo, textura, orientación. Se trata de siete parcelas con diferente orografía, profundidad de suelo y orientación. Todas manejadas bajo pastoreo, constituyendo la totalidad de superficie destinada a este tipo de aprovechamiento desde finales de abril a mediados de agosto en la finca de Orreaga/Roncesvalles:

Parcelas: La Virgen, Manzanal, Las Piedras, Berekoborda I, Berekoborda II, Carmelo, La Cuesta.

En cada una de estas parcelas se separa el 25% de su superficie para el lote de pastoreo libre o tradicional, que recoge el 25% del censo de animales, y el 75% restante de superficie es dedicado a pastoreo dirigido, con el 75% del resto del censo. En el resto de zonas de estudio esto se ha ajustado a las características agroclimáticas y condiciones de rebaño, mano de obra, salida comercial, etc, concretas.

**El lote de pastoreo libre** permanece pastando en su subparcela correspondiente de forma continua. Solo se le cambia de posición hacia otra subparcela cuando el ganadero, pastando al uso habitual, consideraría que ya no hay oferta (A los efectos unos 1.000 kg de materia seca presente por hectárea, difícilmente aprovechables). Por tanto, en este lote no se atiende al estado fisiológico de la hierba ni se fracciona la superficie total a ofertar al rebaño.

**Al lote de pastoreo dirigido** se le administra la superficie diaria fraccionándola en dos o tres áreas. De esta forma se pretende adecuar el mantenimiento de la oferta de pasto a las necesidades del ganado y al correcto manejo del pasto para que suponga la mejor oferta posible en cada momento en cuanto a cantidad y calidad, procurando que el estado fi-



siológico de la pradera se mantenga siempre en estado vegetativo, en concreto en el entorno de 3 hojas. Como método regulatorio de los excesos estacionales de oferta se realizan cortes para conservación de ese forraje excedentario.

Como vemos la oferta de superficie de pasto por oveja y día es la misma en las dos formas de pastoreo pero una es administrada con criterio agronómico y la otra no. La frecuencia de cambio de posición es la variable aparentemente más diferenciada entre los dos tipos de pastoreo.

En cada una de las siete parcelas se estableció un área de exclusión en la que la ganadería no interviene: no entra el ganado ni se fertiliza ni se corta. Se corresponde con la **no presencia** de la ganadería.

Las muestras de suelo se tomaron a dos profundidades: de 0 a 10 cm y de 10 a 20 cm de profundidad a finales de junio de 2015. Por tanto lo observado corresponde a los efectos que tuviera la campaña completa del año 2014 más los dos primeros meses de campaña de 2015 respecto a la ejecución de los dos métodos de pastoreo.

En tres de las siete parcelas (La Virgen, Las Piedras, Bereko-borda II) coincidentes con aquellas en las que se realiza el seguimiento de la temperatura del suelo, se tomaron muestras en tres localizaciones por tipo de pastoreo. En las demás solo se tomó muestra en una localización por tipo de pastoreo. De manera que el total de muestras de suelo en las que se han analizado los parámetros estudiados a dos profundidades son 66: 14 en exclusiones, 26 en pastoreo libre y 26 en pastoreo dirigido.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados han sido diferentes en función de la localización (Arkaute, Orreaga/Roncesvalles y Orduña) debido a las particularidades agroclimáticas de cada zona, del tipo de ganadería así como del historial previo a la implementación del proyecto.

Como ejemplo, los primeros datos resultantes del muestreo de la primavera de 2014 en **Orduña** indicaron cambios en la calidad del suelo favorables al pastoreo dirigido y es la Materia Orgánica Particulada (POM) la que muestra diferencias entre tratamientos. Estas diferencias observadas en los parámetros determinados en el laboratorio van acompañadas por diferencias en los cromatogramas de suelo realizados con los ganaderos responsables de las explotaciones comerciales participantes en el proyecto. Este indicador de la calidad del suelo reconocido y aceptado como un indicador precoz e integrador en la evaluación de la calidad del suelo puede ser clave en este tipo de estudios.

En el caso de **Arkaute** los resultados muestran una gran variabilidad entre parcelas, motivo por el cual no llegan a mostrar diferencias significativas. Por otro lado, puede que un año desde el comienzo de la implementación de prácticas regenerativas no haya sido suficiente para empezar a ver estas diferencias en las otras zonas de estudio.

### Resultados preliminares en Orreaga/Roncesvalles

La variable de estudio considerada ha sido el porcentaje de carbono orgánico incluido en la POM respecto al carbono orgánico total en los análisis de suelo realizados en el año 2015 en los tres tratamientos de terreno: No Pastoreo, Pastoreo Dirigido Y Pastoreo Libre.

No se ha detectado influencia del tipo de manejo del pastoreo (dirigido-libre-exclusión) respecto a porcentaje de POM, ni siquiera considerando por separado las dos profundidades de muestreo.

Se encuentra significativamente más materia orgánica en la parte más superficial del suelo pero no se encuentra diferencia en cuanto al porcentaje de POM. Sí se han encontrado diferencias de contenido en POM entre las diferentes parcelas de estudio que permite determinar grupos diferentes al respecto, pero no se observa, a priori, un perfil claro de características comunes entre ellas que permita deducir cuales son influyentes en la POM.

## CONCLUSIONES FINALES

En el caso de Orreaga/Roncesvalles cabía esperar que no hubiera diferencias significativas, ya que el punto de partida del ensayo, diez años de práctica ecológica, estaba caracterizado por una situación óptima en cuanto a calidad del suelo y ya de dirigía el pastoreo desde 2005.

La POM puede ser un parámetro de predicción de la dinámica de la materia orgánica pero en el contexto de estudio de Orreaga/Roncesvalles no ha mostrado diferencias por tipo de pastoreo o aprovechamiento.

El valor de este indicador no está solo en su función para mostrar diferencias entre tratamiento sino en hacerlo un indicador fácil de entender para los ganaderos participantes en el proyecto Life Regen Farming. Este último es un aspecto clave en el éxito de los procesos de IAP.

### Secuencia de pastoreo de un día



#### Nombres de las subparcelas:

Berekoll Libre (**BII L**); Berekol 2 (**BI 2**); Berekoll 3 (**BII 3**); Berekoll 1 (**BII 1**); Berekol Libre (**BI L**); Berekol 1 (**BI 1**); Berekol 2 (**BI 2**); Berekol 3 (**BI 3**); Manzanal 1 (**M 1**); Manzanal 2 (**M 2**); Manzanal 3 (**M 3**); Manzanal Libre (**M L**); La Virgen 1 (**LV 1**); La Virgen 3 (**LV 3**); La Virgen 2 (**LV 2**); La Cuesta 1 (**LC 1**); La Cuesta 2 (**LC 2**); La Cuesta Libre (**LC L**); La Cuesta 3 (**LC 3**); Carmelo Libre (**C L**); Carmelo 2 (**C 2**); Carmelo 1 (**C 3**); Las Piedras Libre (**LP L**); Las Piedras 2 (**LP 2**); Las Piedras 1 (**LP 1**); La Virgen Libre (**LV L**).

\*Mientras el ganado del lote de pastoreo libre (rojo) no variará su posición en 5-8 días, el lote de pastoreo dirigido (azul), en un mismo día, disfruta de forma fraccionada de la superficie que le corresponde, variando su posición tres veces al día.

\*\* Todas las parcelas con la letra L son de pastoreo libre y el resto de parcelas de pastoreo dirigido.



Portada del tríptico informativo sobre "Prácticas de Agricultura Regenerativa"