

# Pastoreo de ovino en ecológico

*en los Secanos Semiáridos de la Ribera de Navarra*

JESÚS M<sup>º</sup> MANGADO URDÁNIZ; AINARA BARBERÍA MÚJICA; JAIONE OIARBIDE MENDICUTE

e

L ITG Ganadero gestiona, en el término comunal de Valtierra, la finca "El Serrón" con el

objetivo de conocer y experimentar sobre sistemas ganaderos de ovino adaptados a las condiciones ambientales propias del secano semiárido de la Ribera del Ebro de Navarra. En esta zona, el aprovechamiento del ovino es para carne y las ovejas que manejan las explotaciones pertenecen a la raza Navarra.

Los trabajos de esta finca ya han sido objeto de reportajes anteriores en Navarra Agraria, que pueden consultarse en su página

web: [www.navarraagraria.com](http://www.navarraagraria.com).

Las características de esta finca de referencia se recogen en el número 163 de la revista Navarra Agraria (Julio-Agosto 2007).

En este artículo vamos a centrarnos en el "**Pastoreo de ovejas sobre rotaciones forrajeras**", en dos sistemas de manejo: **convencional y ecológico**, en el secano semiárido de la Ribera de Navarra. Se ha analizado por una parte la **producción vegetal** de las parcelas y, por otro lado, la **producción animal**. En este informe hablaremos también de los **costes económicos y ambientales** de cada uno de los sistemas.

En otoño de 2005 se inició una experiencia en la Finca Experimental de Valtierra de ITG Ganadero, con el objetivo de conocer las diferencias que pudiera haber entre el manejo convencional y ecológico de la base territorial. Las características que se están evaluando son la evolución de los niveles de fertilidad de los suelos, la producción y calidad de la oferta vegetal, las raciones obtenidas en el pastoreo de los recursos pascícolas, el coste económico de las raciones obtenidas, el coste energético de las mismas y la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) imputables a las raciones obtenidas en cada uno de los dos manejos.

La experiencia tiene una duración de cuatro años, los necesarios para completar la rotación de cultivos forrajeros prevista. En este artículo se presentan los resultados preliminares de los dos primeros años de estudio (2006, 2007), por el interés que puede despertar entre los ganaderos.



# Sistema actual de manejo de las explotaciones ovinas en los Secanos del sur de Navarra

Las explotaciones de ovino para carne ligadas al aprovechamiento de subproductos de cultivos cerealistas (rastrojeras y barbechos) y de pastos arbustivos constituyen sistemas agropastorales de gran peso en la España semiárida y seca. Lógicamente también en los secanos del sur de Navarra. En estos entornos la producción agrícola en secano, casi exclusiva, es la de cereal de invierno en sistema de cultivo de “año y vez” y sus subproductos los aprovechan razas autóctonas de ovino de carne en manejo extensivo.

La escasez y variabilidad interanual de las precipitaciones se transmite a la producción agrícola y a los recursos pascícolas, lo que dificulta la planificación de su uso y provoca bien el sobrepastoreo de áreas sensibles, con degradación y pérdida de cubierta vegetal, daños por erosión y alteración del hábitat de una fauna característica de estos entornos, o bien su infrapastoreo, con efectos sobre el medio natural más graves que el primero.



Un modelo para limitar estos inconvenientes se lleva a cabo en la finca experimental “El Serrón” que gestiona ITG Ganadero, en el secano semiárido de la Ribera del Ebro de Navarra. Tras diez años de experimentación, se definió la rotación de cultivos que mejor se adapta a las características ecológicas de este entorno, manteniendo el sistema de cultivo de “año y vez”. Además se utilizaron los criterios de maximización del período de pastoreo anual y de buena secuenciación de las épocas de pastoreo.

Dado el limitado potencial de producción agrícola de estos entornos la tendencia en los últimos años ha sido la de limitar los “inputs” de producción. En 2005 se contempló la

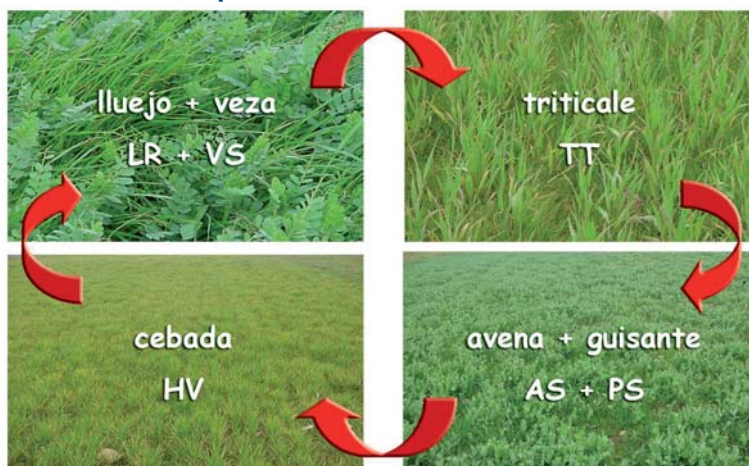
posibilidad de pasar la producción agrícola a un manejo ecológico y, como paso previo, se planteó una experiencia para la comparación de las producciones obtenidas bajo manejo convencional y ecológico.

### Los objetivos de esta experiencia son:

- Conocer la evolución de las características de los suelos bajo cada manejo.
- Definida la rotación forrajera, comparar la producción y calidad de los cultivos en manejos convencional y ecológico.
- Determinar las raciones de mantenimiento de ovejas de raza “Navarra” obtenidas por el pastoreo de cada cultivo y para cada manejo.
- Conocer los costes económicos y energéticos de las raciones obtenidas en el pastoreo de cada cultivo y manejo.
- Determinar la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) imputables a las raciones obtenidas en cada cultivo y manejo.

La experiencia se desarrolla en cuatro años (2006-2009), tiempo necesario para completar la rotación de cultivos. En este artículo se presentan los resultados preliminares de los dos primeros años de ensayo.

Figura nº 1. Sucesión de cultivos según el estudio realizado por ITG Ganadero



# 1 comparación

## Cómo se realiza: material y métodos

### ● Suelos

Los suelos son de textura franco arcillosa a franco arcillo arenosa, con abundante pedregosidad de canto rodado en todo el perfil, alcalinos, con niveles medios de materia orgánica, fósforo y potasio y sin riesgos por salinidad.

### ● Sucesión de cultivos

Las especies vegetales utilizadas en la rotación son: **lluejo (LR) asociado a veza (VS)**; **avena (AS) asociada a guisante (PS)**, **cebada (HV)** y **triticale (TT)**. En la figura 1 se muestra de forma gráfica la sucesión de estos cultivos en el campo.

### ● Implantación y manejo de los cultivos

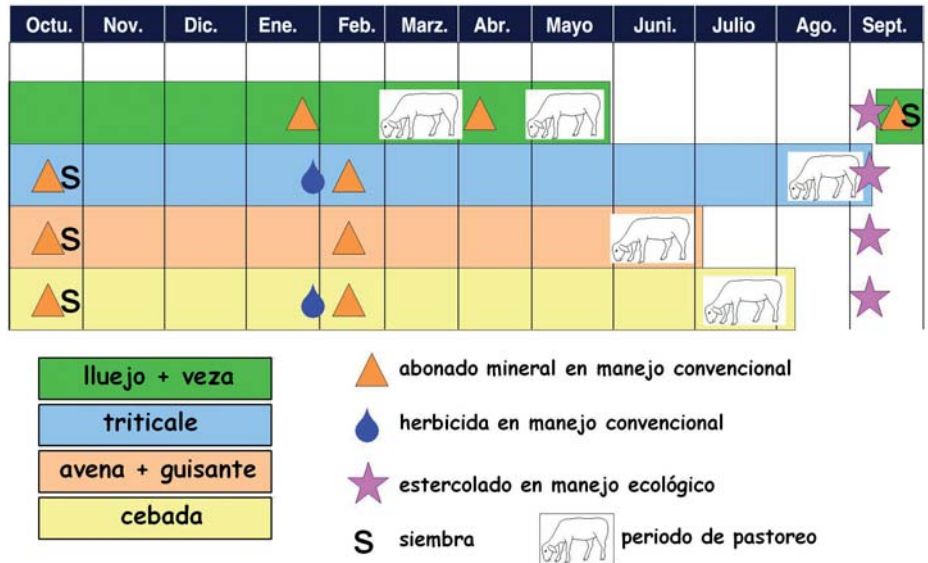
En el cuadro nº 1 se presentan los datos de las labores, equipos y rendimientos utilizados en cada cultivo y para cada tipo de manejo. Las únicas labores comunes son las de laboreo de preparación de lecho de siembra (con arado chisel) y siembra.

En manejo convencional se hace un abonado N-P-K en siembra y un abonado nitrogenado en cobertera a mediados del mes de Enero. En el caso del cultivo de lluejo-veza se hace un segundo abonado N en cobertera tras el primer pastoreo. En manejo ecológico se hace una aportación anual de estiércol de vacuno, externo a la explotación, en presiembra.

Asimismo, en manejo convencional se hace un tratamiento herbicida para el control de espontáneas de hoja ancha y estrecha en los cultivos de cebada y triticale a finales del mes de Enero.



Figura nº 2. Sucesión de cultivos según el estudio realizado por ITG Ganadero



Cuadro nº 1. Manejo agrícola. Labores, equipos y rendimientos (horas por hectárea)

LABOR	EQUIPO	LR+VS		AS+PS		HV		TT	
		C	E	C	E	C	E	C	E
carga estiércol	tractor 90 cv		0.5		0.5		0.5		0.5
estercolado	tractor 120 cv		2.5		2.5		2.5		2.5
estercolado	remolque 12 t		2.5		2.5		2.5		2.5
laboreo	tractor 120 cv (2)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
laboreo	chisel 3 m (2)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
abonado siembra	tractor 90 cv	0.6		0.6		0.6		0.6	
abonado siembra	abonadora 1 t	0.6		0.6		0.6		0.6	
siembra	tractor 120 cv	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
siembra	sembradora 3 m	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
herbicida	tractor 90 cv					0.6		0.6	
herbicida	cuba 1200 l					0.6		0.6	
1ª cobertera	tractor 90 cv	0.6		0.6		0.6		0.6	
1ª cobertera	abonadora 1 t	0.6		0.6		0.6		0.6	
2ª cobertera	tractor 90 cv	0.6							
2ª cobertera	abonadora 1 t	0.6							

C- manejo convencional E- manejo ecológico



En el cuadro nº 2 se recogen las materias primas utilizadas y las dosis empleadas para cada cultivo y manejo. El estiércol utilizado se adquiere por remolques que se pesan una vez cargados. Por ello las dosis utilizadas en 2006 y 2007 son diferentes entre sí.

● Producción vegetal

Sobre cada parcela se hacen tres exclusiones al pastoreo que se siegan al final de cada aprovechamiento. Se determina a pie de campo la producción total de oferta pascícola y, en laboratorio, los parámetros de calidad.

● Manejo ganadero

La secuencia de los aprovechamientos se presenta en la figura nº 2.

El pastoreo se realiza con ovejas de raza autóctona "navarra", de 3-4 años y vacías. Los lotes de ganado utilizados en cada tipo de manejo son homogéneos en peso (55 - 65 kg) y dispersión. Los animales se pesan al inicio de cada pastoreo y cada cinco días, a la misma hora, durante su estancia en cada parcela en pastoreo. Se finaliza el pastoreo cuando el peso medio de los animales de cada lote se iguala al peso de entrada a cada cultivo. La producción animal así obtenida se mide en "raciones de mantenimiento" obtenidas sobre cada cultivo y manejo.

● Costes económicos

El coste económico de las raciones obtenidas por el pastoreo de cada cultivo y en cada tipo de manejo se calcula valorando las labores de cultivo a precios de contrata y las materias primas a precio de mercado.

**C**uadro nº 2. **Materias primas y dosis en producción vegetal.**

SEMILLAS	kg/ha
lluejo	25
veza	100
avena	70
guisante	110
cebada	160
triticale	160
OTRAS MAT.	dosis por ha
estiércol	25.6 t (06) // 34 t (07)
9-23-30	300 kg
urea	70 kg
NAC 33.5	90 kg
iloxán	0.72 l m.a.
granstar	15 g m.a.

● Costes ambientales

Para la estimación de los costes ambientales se utilizan dos criterios. El primero es el consumo energético de las entradas (inputs) necesarias para obtener las producciones esperadas, que en este caso son las raciones de mantenimiento de ovejas de 55 - 65 kg de peso vivo en pastoreo. El cálculo de estos consumos tiene en cuenta tanto las energías directas consumidas (gasoil, electricidad, gas, etc.) como las que son las necesarias para la fabricación y transporte de los "inputs" necesarios

(abonos, semillas, piensos, biocidas, plásticos, amortización energética de edificios, maquinaria, etc.).

El segundo de los criterios es el de la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) de todos los procesos empleados en la obtención de los equipos y materias primas necesarios para obtener las producciones esperadas.

La herramienta utilizada en estos dos tipos de cálculo es el programa PLANETE® desarrollado por la empresa SOLAGRO (Francia). El objeto de este método es cuantificar a escala de explotación las entradas y salidas de energía y evaluar las emisiones de GEIs ligados a las prácticas agrarias y al consumo de "inputs".

La unidad de medida energética que emplea este programa es el "megajulio" (MJ), propuesta por el sistema internacional de medidas.

Para la estimación de emisiones de GEIs el programa considera tres gases principales, anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y monóxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O). Dispone de una base de datos de coeficientes de emisión de estos tres gases para 35 "inputs" y "outputs" agrarios y utiliza como unidad de medida única de estas emisiones el equivalente en CO<sub>2</sub> (eq. CO<sub>2</sub>), empleando para ello coeficientes de equivalencia del metano y del monóxido de N en CO<sub>2</sub> (21 y 310 eq. CO<sub>2</sub> respectivamente).

● Diseño experimental

Para cada manejo (convencional-ecológico) existen cuatro parcelas sobre las que se lleva a cabo la rotación de cultivos de una forma sucesiva. Así, al cabo de cuatro años, cada parcela habrá sustentado todos los cultivos de la rotación. La parcela elemental tiene una superficie de 20x39 m<sup>2</sup> y los lotes de pastoreo lo integran 8 ovejas de las características descritas. ■



## Producciones, aprovechamientos y costes

### Producción vegetal

En el gráfico nº 1 se puede ver el resumen de las producciones vegetales medias obtenidas en 2006 y 2007. Los datos de forraje están medidos en materia seca y los de granos y pajas en producto bruto. Hay que destacar que los rangos de variación son muy amplios, propios de la gran variabilidad climática interanual que se da en el secano semiárido mediterráneo.

En el primer pastoreo del cultivo de lluejo-veza (LR+VS), la producción en manejo ecológico supera en un 26% a la convencional mientras que en segundo pastoreo la producción convencional supera en un 10% a la ecológica. Contempladas en su conjunto, la producción en manejo ecológico supera a la convencional en un 5%.

En el cultivo de avena-guisante (AS+PS), la producción de grano en manejo convencional triplica a la producción en ecológico. La producción de forraje es un 43% superior en el mismo sentido.

La producción de grano de cebada en manejo convencional supera a la ecológica en un 32% mientras que en producción de paja la obtenida en manejo ecológico supera en un 25% a la obtenida en manejo convencional.

En el cultivo de triticale la producción en manejo ecológico supera a la convencional en un 80,5% en producción de grano y en un 51 % en producción de paja.

### Producción animal

Se calcula por el número de raciones de mantenimiento de ovejas de raza "navarra" de 55 – 65 kg de peso vivo obtenidas sobre cada recurso pascícola. Se estima a partir del número de días de pastoreo sobre cada cultivo actuando de la manera descrita en el epígrafe de "manejo ganadero" del apartado "material y métodos".

Las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo ecológico superan a las obtenidas sobre



Gráfico 1.- El Serrón. Producción vegetal (media 2006-2007)

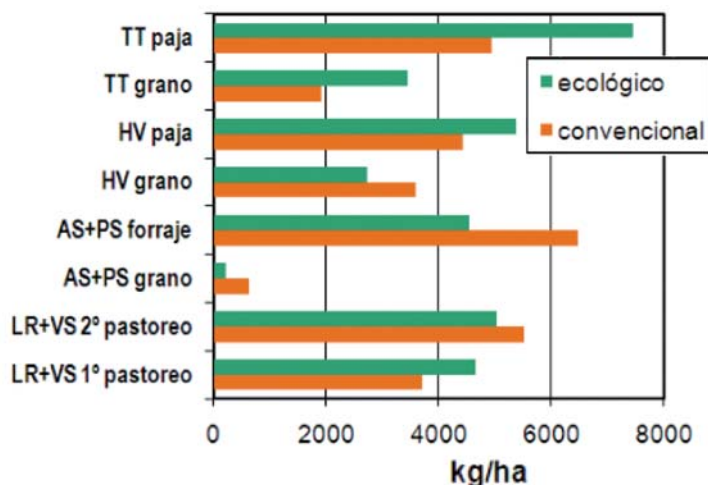
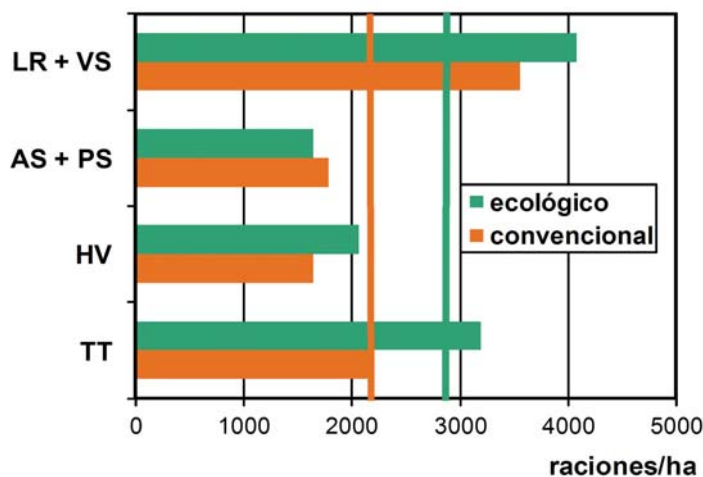


Gráfico 2.- El Serrón. Raciones obtenidas por cultivo y sistema (media 2006 - 2007)



LEYENDA:

Avena-guisante = AS+PS

Cebada = HV

Lluejo-veza = LR+VS

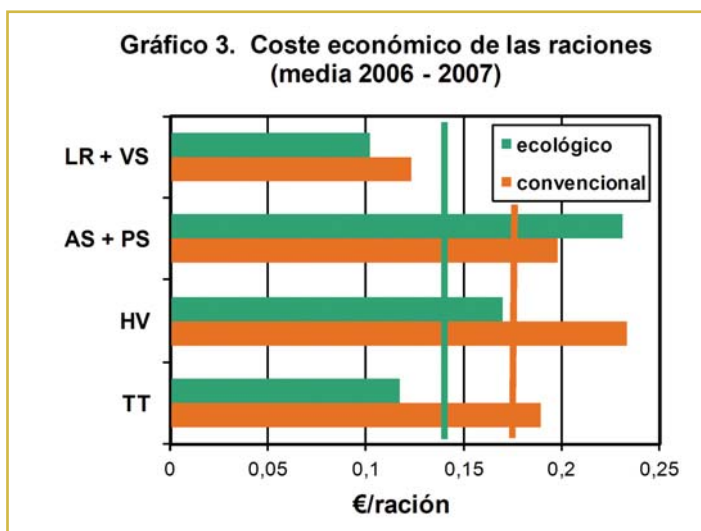
Triticale = TT



los de manejo convencional en los casos de lluejo-veza (LR+VS = 14,5%), de cebada (HV = 26%) y triticale (TT = 48,5%) y solamente en el caso de avena-guisante (AS+PS) las raciones obtenidas sobre el manejo convencional superan en un 9% a las obtenidas sobre manejo ecológico.

Ello hace que **las raciones medias obtenidas sobre todos los cultivos de la rotación en manejo ecológico sean un 20% superiores a las obtenidas sobre la rotación en manejo convencional** (2.748 raciones/ha frente a 2.288 raciones/ha).

En el conjunto de la rotación, las raciones obtenidas en ecológico tienen un 20% de coste inferior.



### ■ Costes económicos

Los costes económicos de las raciones obtenidas sobre cada cultivo y manejo se recogen en la gráfica nº 3. En ella se muestra que los costes de las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo ecológico son menores que los de las obtenidas sobre los de manejo convencional en los casos de lluejo-veza (LR+VS = 17%), cebada (HV = 27%) y triticale (TT = 38 %) y solamente en el caso de avena – guisante (AS+PS) las raciones obtenidas sobre el manejo convencional tienen un coste un 14% inferior al de las obtenidas en manejo ecológico.

Ello hace que **el coste de las raciones medias obtenidas sobre todos los cultivos de la rotación en manejo ecológico sea un 20% inferior al de las obtenidas sobre la rotación en manejo convencional** (0,139 euros/ración frente a 0,173 euros/ración).

### ■ Costes energéticos

En la gráfica nº 4 se recogen los costes energéticos imputables a las raciones obtenidas sobre cada uno de los cultivos y en cada uno de los manejos.

En este caso los costes energéticos de las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo ecológico son, en todos ellos, sensiblemente inferiores a los costes energéticos de las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo convencional. Los porcentajes de disminución, por cultivos, son el 57% en el cultivo de lluejo-veza, 36% en el cultivo avena+guisante, 47% en el cultivo de cebada y 48% en el cultivo de triticale.

Se encontraron unas correlaciones razonables entre la producción vegetal y las raciones obtenidas en su pastoreo en los siguientes casos:

- **Lluejo-veza (LR+VS):**  $y = -0,0001x^2 + 1,244x - 1564$   $R^2 > 0,63$   
donde  $y =$  raciones/ha  $x =$  kg ms/ha de LR+VS.
- **Cebada (HV):**  $y = 525,77 e^{0,0004x}$   $R^2 > 0,80$   
donde  $y =$  raciones/ha  $x =$  kg grano/ha de HV
- **Triticale (TT):**  $y = -0,0002x^2 + 2,6317x - 1857,2$   $R^2 > 0,99$   
donde  $y =$  raciones/ha  $x =$  kg grano/ha de TT
- **Cebada+triticale (HV y TT):**  $y = 667,78 e^{0,0003x}$   $R^2 > 0,72$   
donde  $y =$  raciones/ha  $x =$  kg grano/ha de HV y TT

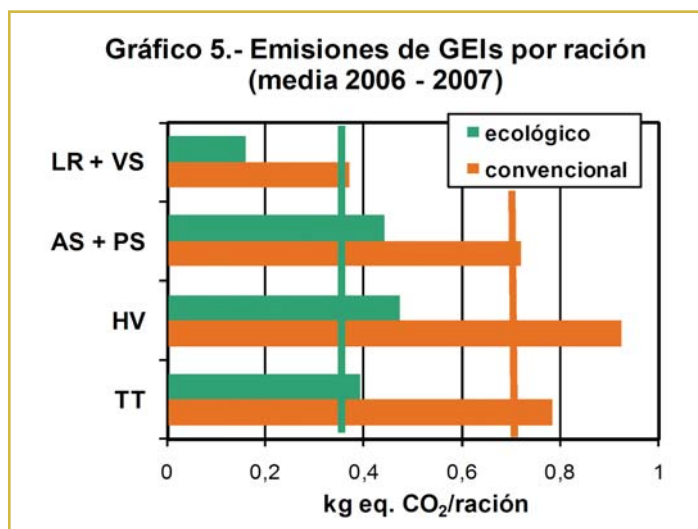
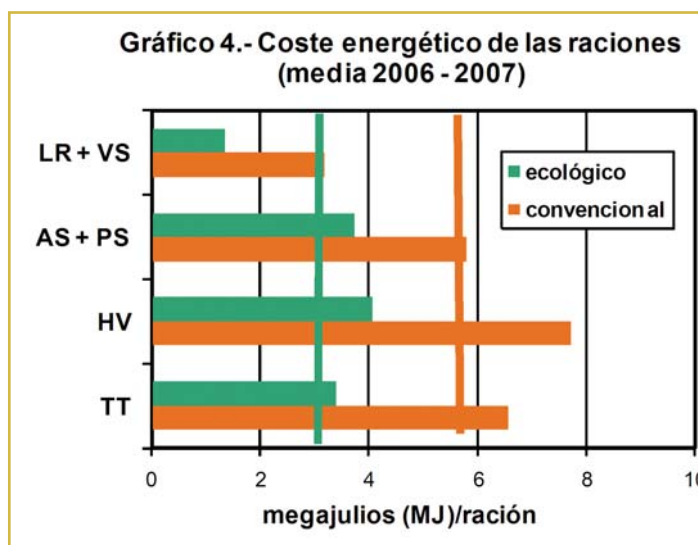
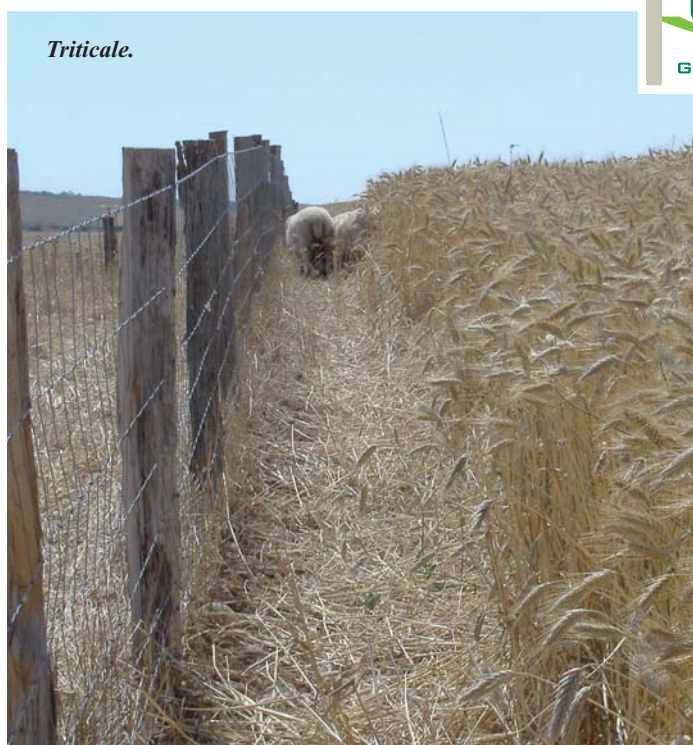
En su conjunto, **el coste energético de la ración media obtenida sobre la rotación de cultivos en manejo ecológico resulta un 46% inferior al coste de la ración obtenida sobre la rotación de cultivos en manejo convencional** (3,14 MJ/ración frente a 5,81 MJ/ración).

### ■ Emisiones de GEIs

En la gráfica nº 5 se recogen las emisiones de gases de efecto invernadero imputables a las raciones obtenidas sobre cada uno de los cultivos y en cada uno de los manejos.

Al igual que en el caso anterior, en este caso las emisiones GEI imputables a las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo ecológico son, en todos ellos, sensiblemente inferiores a las emisiones imputables a las raciones obtenidas sobre los cultivos en manejo convencional. Los porcentajes de disminución de las emisiones de GEI, por cultivos, son el 57% en el cultivo de lluejo-veza, 39% en el cultivo de avena+guisante, 49% en el cultivo de cebada y 50% en el cultivo de triticale.

En su conjunto, **la emisión de GEIs imputable a la ración media obtenida sobre la rotación de cultivos en manejo ecológico resulta un 47% inferior a la emisión imputable a la ración obtenida sobre la rotación de cultivos en manejo convencional** (0,37 kg eq. CO<sub>2</sub>/ración frente a 0,7 kg eq. CO<sub>2</sub>/ración).





## conclusiones



*Ovejas en parcela de  
avena+guisante*

**Las conclusiones** que se presentan en este trabajo tienen carácter provisional ya que se recogen los resultados de los dos primeros años de ensayo. Para obtener conclusiones más estables y robustas se debe esperar dos años más de ensayo hasta la finalización de la rotación de cultivos.

**De forma provisional se puede avanzar lo siguiente:**

- La oferta pascícola del cultivo de lluejo-veza en manejo ecológico es un 5% superior a la oferta en manejo convencional.
- La oferta pascícola del cultivo de avena-guisante en manejo convencional es un 43% superior a la oferta en manejo ecológico.
- En cebada la producción de grano es un 24% superior en manejo convencional frente a manejo ecológico. Por el contrario, en triticale la producción de grano en manejo ecológico es un 80,5% superior a la de manejo convencional. En producción de paja, en ambos casos, la producción es superior en manejo ecológico frente a manejo convencional (25% en cebada, 51% en triticale)
- El cultivo que mayor número de raciones de pastoreo aporta es el de lluejo-veza en ambos manejos. Los que menos aportan son los de cebada en manejo convencional y de guisante-avena en manejo ecológico.
- En todos los cultivos, salvo en el de avena-guisante, las raciones obtenidas con el manejo ecológico superan a las obtenidas con el manejo convencional. Las raciones obtenidas sobre todos los cultivos de la rotación en manejo ecológico superan en un 20% a las obtenidas sobre la rotación en manejo convencional.
- Se encuentra una relación razonable entre la oferta pascícola del cultivo de lluejo-veza y las raciones de pastoreo obtenidas. Se

encuentra una relación aceptable entre la producción de grano de los cultivos de cereal de invierno y las raciones de mantenimiento obtenidas por su pastoreo en fase de grano maduro.

- El coste económico de las raciones de mantenimiento obtenidas en pastoreo sobre la rotación de cultivos en manejo ecológico resulta un 20% inferior al de las obtenidas sobre los mismos cultivos en manejo convencional.
- El coste energético y la emisión de gases de efecto invernadero imputables a las raciones obtenidas en pastoreo sobre la rotación de cultivos en manejo ecológico resultan un 46 y un 47% respectivamente inferiores a los de las obtenidas sobre los mismos cultivos en manejo convencional.
- Con independencia del manejo, el cultivo de lluejo+veza minimiza los costes y emisiones imputables a las raciones obtenidas de su aprovechamiento por pastoreo y el cultivo de cebada es el que maximiza estos costes y emisiones.
- Contemplando la maximización de las raciones en pastoreo, la minimización de costes económicos y ambientales y una razonable secuenciación de la oferta pascícola, sería justificable la simplificación de la rotación de cultivos a la secuencia de lluejo+veza y triticale ocupando el 50 % de la superficie cada uno de ellos. No obstante, la inclusión en la rotación de los cultivos de avena+guisante y cebada se justifica por el incremento de la diversidad de cultivos. Esto mejoraría los hábitats presentes en la rotación, incrementaría la adaptación de la rotación en su conjunto a condiciones climáticas adversas, mejoraría la diversidad de sistemas radiculares con comportamientos diferentes en la exploración del perfil del suelo y completaría la oferta pascícola en momentos en los que la oferta de los dos primeros cultivos no sea la óptima. ■