

1

REVISIÓN CIENTÍFICA

GANADERÍA DE MONTAÑA EN UN CONTEXTO GLOBAL: EVOLUCIÓN, CONDICIONANTES Y OPORTUNIDADES

A. BERNUÉS JAL

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda. Montañana, 930. 50059 Zaragoza (España).

abermues@aragon.es

RESUMEN

En la primera parte de este trabajo se revisan los cambios experimentados por los sistemas ganaderos de montaña durante los últimos años, en particular en los Pirineos Centrales españoles, y las implicaciones de esta evolución sobre la capacidad de auto-reproducción o sostenibilidad de los agro-ecosistemas pastorales. Para facilitar la exposición se abordan por separado diversos factores de naturaleza: i) ambiental (relaciones entre la ganadería, el uso del suelo, la biodiversidad y el paisaje); ii) técnica (nivel de intensificación de los sistemas y de utilización de recursos propios); iii) económica (estructura de explotación, indicadores económicos y productividad); y iv) social (familia, otras actividades económicas y continuidad de la actividad), si bien todos ellos se encuentran íntimamente interrelacionados.

En la segunda parte del trabajo se analizan someramente los posibles efectos de un entorno socio-económico crecientemente determinante sobre estos sistemas. Se abordan las relaciones entre la ganadería de montaña y: i) las políticas agrarias y el comercio internacional; ii) el desarrollo de otros sectores económicos y los condicionantes institucionales; iii) los mercados, los consumidores y las demandas sociales; y iv) la globalización y el cambio climático.

El trabajo finaliza con una breve exposición de lo que en nuestra opinión son los limitantes más importantes y las oportunidades de la ganadería de montaña en un futuro caracterizado por una elevada incertidumbre.

Palabras Clave: Sistemas ganaderos, agro-ecosistemas de montaña, entorno socio-económico, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

Existen desde antiguo numerosos trabajos en la bibliografía técnico-científica que estudian desde diversos ámbitos (técnicos, productivos, económicos, ecológicos, sociales, etc.), o con perspectivas más integradoras, lo que genéricamente se denomina agricultura de montaña, tanto en España como en otros países europeos y de otros continentes. Refiriéndonos al ámbito nacional, existen algunos trabajos que a modo de revisión han ofrecido una visión panorámica de la situación de la agricultura y ganadería de montaña en los diferentes momentos en que fueron realizados; podemos mencionar por ejemplo los trabajos de Puig (1981), Abella *et al.* (1988), Manrique *et al.* (1992b) y Ortuño y Zamora (2001).

Si bien existe gran heterogeneidad de situaciones, la mayoría de estos trabajos coinciden en señalar lo que se ha denominado genéricamente como “crisis general de la montaña” (Revilla, 1987), caracterizada por procesos de despoblación y desmoronamiento de las estructuras sociales, abandono de zonas agrícolas, descenso del número de explotaciones, cambios de uso de la tierra, etc. Todos estos cambios han sido desencadenados por factores externos a la montaña, es decir, dependientes del entorno socio-económico general en que se desarrollaba la agricultura y ganadería en estas zonas (industrialización de las ciudades, demanda de mano de obra, aumento de infraestructuras de transporte, apertura y expansión de mercados, etc.).

Estos intensos procesos de cambio, sin embargo, son relativamente recientes (Lasanta-Martínez, 1989). Puede afirmarse que hasta bien entrado el siglo XX los agro-ecosistemas de montaña permanecieron en una situación estacionaria en sus componentes esenciales debido al relativo aislamiento de un sistema socio-económico que podía considerarse casi cerrado. Los cambios más significativos se han producido muy recientemente, desde mediados del siglo pasado, y se han acelerado en las últimas décadas.

Parece claro, pues, el interés de abordar el estudio de los sistemas ganaderos, o agro-ecosistemas, de montaña desde una perspectiva evolutiva, considerando en el análisis los cambios específicos observados en los sistemas de producción a lo largo del tiempo y los mecanismos de adaptación de las explotaciones agrarias a un entorno socio-económico en permanente cambio.

En este sentido, pueden señalarse algunos trabajos que han centrado su atención en aspectos dinámicos o de cambio de la agricultura y ganadería de montaña de forma general. Por ejemplo, en el ámbito nacional García-Ruiz (1988), en el Pirineo Lasanta-Martínez (1989) y García-Ruiz y Lasanta-Martínez (1990), o en algunos de sus valles Vicente-Serrano (2001), Fanlo *et al.* (2004) y Lasanta-Martínez *et al.* (2005), ofrecen análisis pormenorizados de los cambios de uso del suelo, sus factores desencadenantes y

las consecuencias paisajísticas de los mismos; por su parte, Collantes (2004) ofrece una visión de conjunto de la evolución de los cultivos agrícolas y la importancia relativa de éstos frente a la ganadería en las montañas del norte, Pirineo, interiores y sur de España en el último siglo. Este mismo autor (Collantes, 2003) hace un análisis pormenorizado de la evolución de los censos y densidades ganaderas en los diversos sistemas montañosos de la península ibérica entre 1865 y 2000, describiendo gran disparidad de modelos ganaderos entre comarcas de montaña españolas.

Recientemente algunos trabajos han abordado aspectos de cambio específicos de los sistemas de producción ganadera de montaña: Olaizola y Manrique (1992) destacan el papel de la agricultura a tiempo parcial como estrategia de adaptación de los ganaderos en una zona de montaña del Pirineo; Serrano Martínez *et al.* (2006) explican tendencias divergentes de intensificación/ extensificación y especialización productiva de los sistemas tradicionales de vacuno en la montaña de León; por su parte, García-Martínez (2008) ha identificado los principales cambios, tipos de trayectorias de evolución y factores desencadenantes de los mismos en sistemas de vacuno de montaña de 3 valles pirenaicos en el transcurso de 15 años.

En general, las dinámicas temporales observadas en los sistemas agrarios pueden ser interpretadas como estrategias de adaptación a tres grupos de factores (Manrique *et al.*, 1999; Veysset *et al.*, 2005a): i) el medio socio-económico general, predominantemente influenciado por las políticas agrarias; ii) factores locales y regionales específicos relacionados con la localización de la explotación, que determinan su potencial productivo y su acceso a mercados de insumos, incluido el trabajo, y productos y iii) características internas de la explotación (estructurales y económicas) y de la familia (sociológicas) (Bryden y Dent, 1994).

En relación al primer grupo de factores, la PAC juega ciertamente un papel central en Europa. La PAC de 1992 (y su expansión con la Agenda 2000) implementó los pagos compensatorios y las políticas de extensificación que han originado, en general, un aumento de los tamaños de rebaño y una gran dependencia de los subsidios (Veysset *et al.*, 2005b), de manera que los objetivos productivos han declinado en favor de un mayor interés en percibir subsidios. La Reforma Intermedia de 2003 significó el desacoplamiento de las ayudas de la producción y una progresiva regresión de las mismas en beneficio del Segundo Pilar (desarrollo rural), así como la obligatoriedad de que las ayudas cumplan criterios no productivos (condicionalidad), a fin de responder a las crecientes demandas de la sociedad europea en favor de una agricultura sostenible, capaz de preservar un medio rural vivo, respetuosa del medio ambiente y del bienestar de los animales, y que garantice la salubridad y calidad de los alimentos.

El segundo grupo de factores que determina la evolución de los sistemas ganaderos depende de la escala geográfica local o regional. La localización específica de la

explotación determina su potencial agro-ecológico y acceso a mercados, pero también el valor de la tierra (Geoghegan *et al.*, 1997). En las zonas de montaña españolas el precio de la tierra está enormemente determinado por la presencia de otras actividades como la urbanización y el turismo; este último puede tener efectos positivos, como complemento de las rentas familiares y fijador de población, o adversos, por situaciones de competencia y/o sustitución de la agricultura, tal y como se discute más adelante en este trabajo.

El tercer grupo de factores se refiere a la estructura interna de la explotación y a su economía, pero también al crecientemente importante contexto social, la estructura familiar y el perfil sociológico del ganadero y su familia. Un aspecto fundamental que explica la continua desaparición de explotaciones ganaderas extensivas, y subsiguiente abandono de extensas áreas de pastos, es la falta de continuidad, que está relacionada no solo con la ausencia de descendientes en las familias, sino también con el coste de oportunidad de la mano de obra familiar, sobre todo para los miembros más jóvenes (Bernués *et al.*, 2005; Riedel *et al.*, 2007).

En este contexto, dos nuevos conceptos aparecen como centrales a la hora de analizar la situación actual y el futuro de los agro-ecosistemas de montaña: multifuncionalidad y sostenibilidad. La multifuncionalidad de las explotaciones hace referencia a las nuevas demandas sociales en relación a la agricultura, tanto en aspectos productivos (calidad y seguridad alimentaria) como no productivos (medio ambiente, bienestar animal, mundo rural vivo, soberanía alimentaria, etc.); y de allí la incorporación del concepto de condicionalidad en las nuevas políticas agrarias, como se ha mencionado. Sin embargo, la consideración de los aspectos no productivos, o externalidades, no resulta fácil, pues no existen precios de mercado ni mecanismos sencillos para cuantificarlos y valorarlos.

Además, el concepto de sostenibilidad, aunque relacionado con el anterior, incorpora el tiempo como elemento esencial en su propia definición, puesto que considera conjuntamente las demandas sociales actuales y futuras, y estas demandas se encuentran en permanente cambio. La equidad inter-generacional en la gestión de los recursos depende de la "reproducibilidad" o capacidad de auto-reproducción de los elementos esenciales de un determinado sistema (Thompson y Nardone, 1999). En este sentido, en las zonas de montaña españolas los elementos que integran y definen la compleja configuración de los sistemas agro-pastorales han permanecido, como hemos visto, relativamente estables por largos periodos de tiempo. Pero la aparición de desequilibrios como consecuencia de cambios en la reproducibilidad de elementos individuales (sociales, económicos, ambientales), pueden amenazar la sostenibilidad del sistema en su conjunto (Bernués *et al.*, 2005).

Parece pues necesaria una perspectiva holística e integradora para alcanzar un conocimiento sistémico de los múltiples fenómenos que determinan la sostenibilidad

de los agro-ecosistemas (Gibon *et al.*, 1999), porque los sistemas ganaderos familiares ligados al territorio deben considerarse no sólo como procesos productivos, sino como actividades humanas, por lo que debemos considerar una amplia variedad de disciplinas técnicas, productivas, económicas, ambientales y sociales de la explotación y del medio socio-económico, político y físico que la rodea. Cabe mencionar que, si bien existe gran interés por evaluar la sostenibilidad de los sistemas agrarios y de los recursos naturales que utilizan, es difícil definir y medir los atributos e indicadores que permitan cuantificarla. Existen algunas metodologías recientes como el marco MESMIS (Mäser *et al.*, 2000) o SAFE (Van Cauwenbergh *et al.*, 2007) que pueden servir de referencia al lector interesado.

Por último, si bien Revilla y Manrique (en Abella *et al.* (1988)) ya manifestaban hace 20 años que la ganadería de montaña en los Pirineos Centrales se caracterizaba por el desconcierto de los ganaderos ante el futuro, podemos afirmar que la situación actual, de mayor complejidad por los nuevos factores condicionantes, ofrece un grado de incertidumbre todavía mayor.

La Figura 1 expresa de manera gráfica los aspectos involucrados en el estudio de la sostenibilidad de los agro-ecosistemas de montaña de acuerdo a las ideas apuntadas anteriormente, y nos servirá de modelo conceptual para el desarrollo de este trabajo, que está estructurado en las siguientes secciones:

- Evolución reciente y situación actual de los sistemas de explotación ganadera de montaña.
 - Uso del suelo, biodiversidad y paisaje.
 - Aspectos técnicos y de manejo.
 - Aspectos estructurales y económicos.
 - Aspectos sociales: familia y trabajo.
- Un contexto socio-económico, político y ambiental en constante cambio.
 - Las políticas agrarias y de liberalización del comercio.
 - Desarrollo rural y auge de otros sectores económicos.
 - Mercados, consumidores y ciudadanos.
 - Ganadería y cambio global.
- Consideraciones finales: limitantes y oportunidades de la ganadería de montaña.

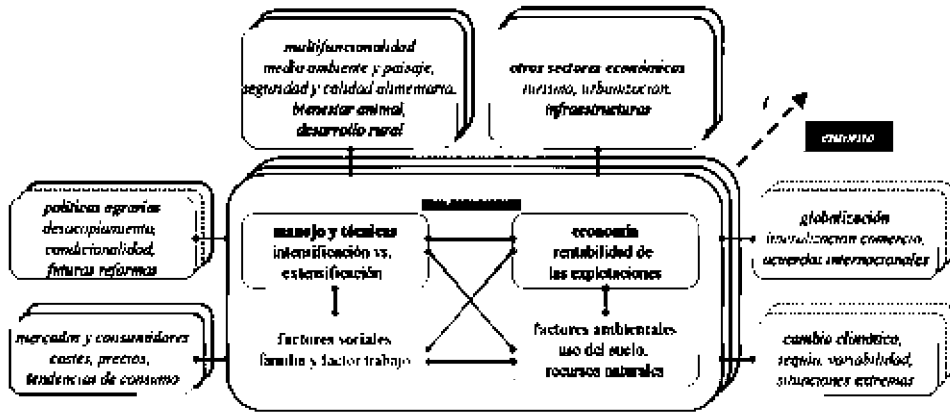


FIGURA 1

Marco conceptual para el estudio de la sostenibilidad en agro-ecosistemas de montaña.

Conceptual framework to study the sustainability of mountain agro-ecosystems.

En la revisión bibliográfica se han considerado trabajos referentes a las zonas de montaña del norte de la Península Ibérica –particularmente los Pirineos aragoneses– que son los que han tenido históricamente mayor vocación ganadera que agrícola (Collantes, 2004), y algunas montañas alpinas del centro y norte de Europa, aunque muchos de los aspectos que aquí se tratan pueden ser válidos para otras zonas de montaña españolas y europeas.

EVOLUCIÓN RECIENTE Y SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN GANADERA DE MONTAÑA

Los aspectos que se revisan en esta sección aparecen con frecuencia estrechamente interrelacionados, pero se han clasificado según su naturaleza para facilitar la exposición.

Uso del suelo, biodiversidad y paisaje

La preservación de la biodiversidad es de interés prioritario en todos los planes de gestión de espacios naturales protegidos y, en general, de las políticas sectoriales que pueden afectarla directa o indirectamente. En este sentido, el abandono de tierras marginales en términos productivos pero de Alto Valor Natural (HVNF¹), constituye,

1 High Value Nature Farmland (EEA, 2004)

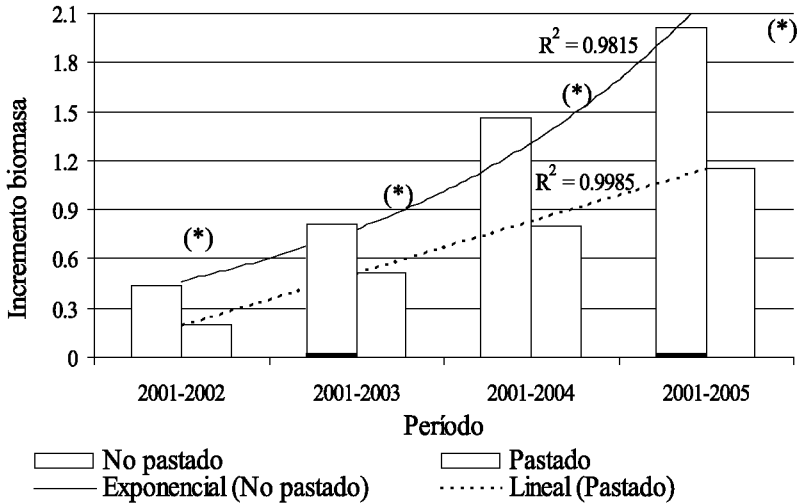
junto con la intensificación de la agricultura y el cambio de escala de las empresas agrarias normalmente asociado, una de las grandes fuentes de conflicto entre agricultura y conservación de la biodiversidad en Europa (EEA, 2004; Strijker, 2005; Henle *et al.*, 2008).

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2004), los mayores índices de biodiversidad coinciden con niveles bajos de utilización de insumos y la mayor parte de las tierras de alto valor natural (HVNF) son áreas de pastoreo semi-naturales. El informe mencionado, calcula que en España el 34% de la SAU puede considerarse como HVNF, constituyendo el país de la UE con mayor contribución absoluta.

Así pues, los sistemas de explotación ganadera en régimen extensivo, normalmente localizados en áreas de montaña y tradicionalmente caracterizados como de baja intensidad o baja utilización de insumos externos, se convierten en cruciales a la hora de mantener la biodiversidad y el paisaje cultural o tradicional sobre el que se asientan. Sin embargo, los cambios acontecidos en las últimas décadas, caracterizados por abandono y cambios en los sistemas de manejo, han provocado importantes y rápidos cambios en el paisaje debido a la reducción de presión humana sobre el territorio (Lasanta-Martínez *et al.*, 2005). Para estos autores, la evolución reciente del paisaje de montaña apunta hacia la simplificación y homogenización del mismo, con reducción de la fragmentación en parcelas. El proceso de invasión arbustiva y arbórea de amplias zonas de pastos, proceso generalizado en amplias zonas de Europa (MacDonald *et al.*, 2000; Gellrich *et al.*, 2007), puede tener efectos positivos y negativos. Entre los primeros, cabe citar la mejor regulación de la escorrentía y mejor transporte de sedimentos (Lasanta-Martínez *et al.*, 2005), pero entre los segundos, destacan la homogenización del paisaje que se traduce en una simplificación de la estructura en mosaico característica de estas zonas, pérdidas locales de biodiversidad e incremento del riesgo de incendios forestales (Vicente-Serrano *et al.*, 2000; Kramer *et al.*, 2003).

En este contexto, el uso del ganado como herramienta de control de la dinámica de la vegetación hacia estados de mayor densificación o “matorralización” es un tema de actualidad en amplias zonas de montaña en Europa. Sin embargo, si bien no se cuestiona, en general, la idoneidad del pastoreo de los animales domésticos como moduladores de la vegetación y mantenedores del paisaje, existe divergencia de opiniones sobre su capacidad real para controlar la dinámica de la vegetación en las condiciones de manejo y presión actuales. En este sentido, la actividad pastoral en el pasado estaba muy organizada alrededor de normas colectivas de manejo, pero en la actualidad la actividad pastoral está más desestructurada y los ganaderos tienen sus propias lógicas individuales, sin coordinación entre estrategias de manejo, lo que es causa adicional de problemas ambientales (Balent y Gibon, 1999).

Sin embargo, a pesar del interés del tema, no son muy numerosos los trabajos que cuantifiquen de manera objetiva el efecto real del ganado sobre la vegetación y su dinámica. Riedel (2007) registró incrementos significativos en volumen y biomasa del estrato arbustivo en pastos arbustivos del Parque de la Sierra y Cañones de Guara en Huesca a lo largo de 5 años, tanto en áreas pastadas por ganado ovino (cargas medias de 0.15 UG por ha y año) como no pastadas, lo cual puso de manifiesto una intensa dinámica sucesional de la vegetación hacia estados de mayor embastecimiento (Figura 2). El pastoreo, en este caso, supuso una reducción en la dinámica de la vegetación, pero no la detuvo, aunque el efecto difería notablemente entre especies (diferencias significativas entre zonas pastadas y no pastadas para cada periodo $0,01 < P < 0,05$).



Notas: Incremento biomasa (eje Y) corresponde a incrementos sobre el valor inicial según la fórmula: $(\text{biomasa final} - \text{biomasa inicial}) / \text{biomasa inicial}$.

Fuente: Riedel (2007)

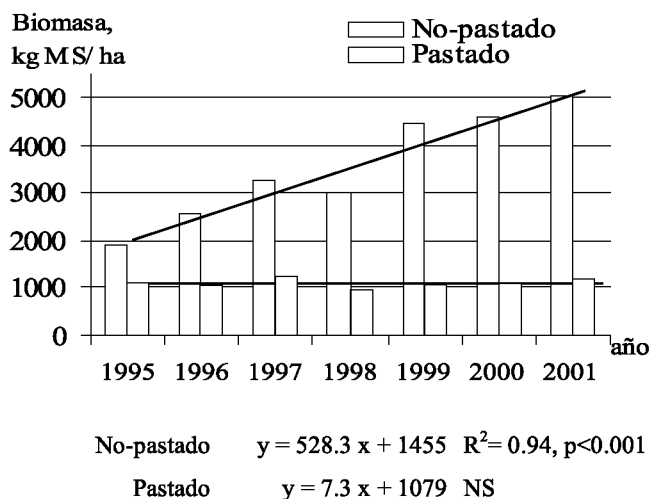
FIGURA 2

Evolución de la biomasa aérea del estrato arbustivo en Áreas Pastadas y No Pastadas (2000-2005) en diversas zonas de control del Parque de la Sierra y Cañones de Guara.

Evolution of aerial biomass of shrubs in Grazed and Non-Grazed areas (2000-2005) in control plots of Sierra y Cañones de Guara Natural Park.

Sin embargo, Casasús *et al.* (2007a), en pastos con arbolado ralo del norte de la provincia de Huesca pastoreados con vacas nodrizas y cargas superiores (2 UG/ ha y año), encontraron un efecto claramente significativo del pastoreo del ganado (Figura 3),

que fue capaz de mantener estable la biomasa arbustiva. En este caso también se observó una rápida e intensa densificación de la vegetación arbustiva en ausencia de ganado, por lo que estos autores confirmaron la utilidad del ganado como herramienta de control de la dinámica de la vegetación y su efectividad a la hora de mantener espacios forestales abiertos, los cuales, además de ser menos susceptibles a los incendios, facilitan el uso recreativo cada vez más demandado por la sociedad.



Fuente: Casasús et al. (2007)

FIGURA 3

Evolución de la biomasa aérea del estrato arbustivo en Áreas Pastadas y No Pastadas (1995-2001) en diversas zonas de control de pastos forestales en Bescós de la Garcipollera (Huesca).

Evolution of aerial biomass of shrubs in Grazed and Non-Grazed areas (1995-2001) in control plots of Bescós de la Garcipollera (Huesca).

En relación a la vegetación herbácea, no obstante, en los dos trabajos expuestos anteriormente se evidenció que el pastoreo por el ganado evitó la acumulación de biomasa herbácea muerta, con los subsiguientes efectos positivos sobre la combustibilidad y por tanto riesgo de incendios, y la calidad de la hierba, de vital importancia tanto para animales domésticos como silvestres.

Podemos mencionar otros trabajos que fijan su atención en las relaciones entre la ganadería y la evolución de la vegetación y el paisaje de montaña: Bartolomé et al. (2000) encontraron problemas similares a los descritos en el Parque de la Sierra y Cañones de Guara, en la Reserva de la Biosfera del Montseny, en Cataluña, donde

el pastoreo de rebaños ovinos no es capaz de detener la invasión del estrato arbustivo y mantener un paisaje abierto y diverso; Gellrich *et al.* (2007) estudiaron la relación entre la recolonización del bosque en los Alpes suizos y variables ambientales y socio-económicas, llegando a la conclusión de que la reforestación estaba relacionada con áreas de altos costes de cultivo y bajo rendimiento productivo, es decir, con abandono de pastizales y prados de siega, fenómeno que estos autores extienden a otras zonas de los Alpes; Tasser *et al.* (2007) también describieron en los Alpes procesos generalizados de reforestación en áreas abandonadas que estaban ligados a tres factores: la dispersión de semillas de los árboles, el uso agrícola actual y los años transcurridos tras el abandono; Mottet *et al.* (2006) en los Pirineos franceses relacionaron el tipo de uso del suelo y los procesos de abandono con factores físicos (pendiente y altitud) y otros locales, tales como la distancia y acceso a las parcelas; Olsson *et al.* (2000) describieron en las montañas del centro de Noruega procesos de abandono de la agricultura entre 1960 y 1990, caracterizados por descenso de la siega, reducción de la presión ganadera y abandono de cultivos, y las consecuencias en términos de fragmentación de hábitats, homogenización del paisaje y la conservación de plantas endémicas y amenazadas.

La mayor parte de trabajos revisados coinciden en la necesidad de reorientar las políticas agro-ambientales y de conservación de los agro-ecosistemas de montaña, ya que las actuales, si existen, son insuficientes para controlar el proceso de invasión de vegetación y pérdida de valores paisajísticos. Es preciso añadir que, si bien los factores de cambio generales son comunes en todas las zonas de montaña, derivados del abandono de las actividades agrarias, las condiciones locales o regionales juegan un papel decisivo en estos procesos y por tanto deberán ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar políticas efectivas de conservación. En este sentido, para la utilización del ganado como herramienta de gestión y conservación de pastizales, Riedel (2007) señala la importancia de considerar la especie ganadera, la carga y la distribución espacial, la estación de año, las especies arbustivas o herbáceas, el proceso sucesional en que nos encontremos y la presencia de especies de interés de conservación especialmente sensibles al pastoreo.

Aspectos técnicos y de manejo

Como hemos visto en el apartado anterior, el abandono de la agricultura en zonas de montaña y otras zonas desfavorecidas es uno de los grandes cambios acontecidos en las últimas décadas en Europa, pero éste se ha visto acompañado por otra tendencia, que podemos considerar opuesta a la anterior (EEA, 2004), hacia la intensificación general de la agricultura (Manrique *et al.*, 1992a).

Según Strijker (2005) los dos factores principales que explican los procesos de intensificación de la agricultura europea son el coste de oportunidad de la mano de obra y el estímulo que han supuesto las políticas agrarias. El primero de ellos ha venido

determinado por el gran incremento del precio de la mano de obra en relación al precio de otros insumos, que ha provocado una tendencia hacia la mecanización y utilización de insumos para incrementar la producción por unidad de trabajo. El segundo es debido a que la PAC entre 1960 y 1992 fue fundamentalmente una política de precios, subsidiados para mantener los ingresos de agricultores y ganaderos. Los precios altos son un claro incentivo para intensificar el uso de recursos.

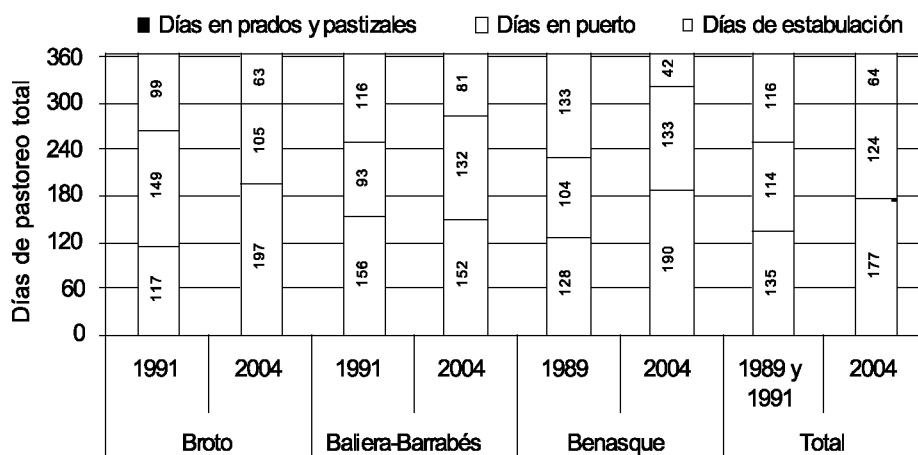
Si bien los sistemas ganaderos de montaña se consideran genéricamente como extensivos dada su vinculación a los recursos naturales, hemos de tener en cuenta que los términos intensificación y extensificación son relativos y dinámicos, que se refieren más a una evolución que a una situación dada. Además, desde el punto de vista económico y del uso de factores de producción, la intensificación supone la maximización de la productividad del factor más limitante, que por lo general va acompañada del crecimiento del consumo de los otros factores; mientras que la extensificación respecto al factor más abundante se consigue cuando se combinan con éste dosis decrecientes de los otros factores (Manrique *et al.*, 1992a). Tradicionalmente se ha considerado la tierra como factor más escaso, sin embargo, en Europa el trabajo se ha convertido en el factor más limitante y difícil de remunerar.

En la montaña se han observado procesos de adaptación de los sistemas ganaderos tradicionales a las condiciones económicas generales en un intento de aumentar la rentabilidad y la productividad del trabajo; en los Pirineos, cambios tales como la desaparición del equino, la sustitución parcial del ovino por vacuno, la desaparición de la trashumancia, la sustitución de razas o la introducción del ordeño mecánico, pueden interpretarse en este sentido (Abella *et al.*, 1988).

Más recientemente, la evolución de los sistemas de explotación de diferentes especies y aptitudes productivas parecen mostrar direcciones diferentes. En el caso de la producción de carne, y refiriéndonos aquí a la utilización relativa de insumos externos y recursos propios, las tendencias son incluso opuestas.

En un trabajo que compara las mismas explotaciones de vacuno en tres valles Pirenaicos en los años 1990 y 2004, García-Martínez *et al.* (2008a) constatan un cambio drástico de orientación productiva, lo que explica la evolución de otros muchos indicadores (como se verá en apartados posteriores). Por un lado, ha desaparecido totalmente la producción de leche (consecuencia fundamentalmente de las políticas que estimulaban su abandono) y por otro, se tiende a cerrar el ciclo productivo de carne a través del cebo intensivo. Acompañando a este proceso, se observa como la duración del periodo de pastoreo se ha incrementado considerablemente (Figura 4), por lo que en términos generales el periodo de estabulación invernal se ha reducido a sólo dos meses. El incremento del periodo de pastoreo se ha debido fundamentalmente a un mayor uso a diente de los pastos de fondo de valle y de las zonas intermedias. También

se ha incrementado la proporción de animales que sube a los puertos, de un 58% en 1990 hasta el 75% en 2004. Además, el uso de insumos externos de alimentación ha disminuido considerablemente (de 417 kg de concentrado por vaca y año a 73 kg en mismo periodo). Se ha producido pues un proceso de extensificación en el manejo de los recursos naturales y también en términos económicos, al reducirse considerablemente los costes unitarios de alimentación (los más importantes en cuantía de los Costes Variables) (Tabla 1).



Fuente: García-Martínez et al. (2008a)

FIGURA 4

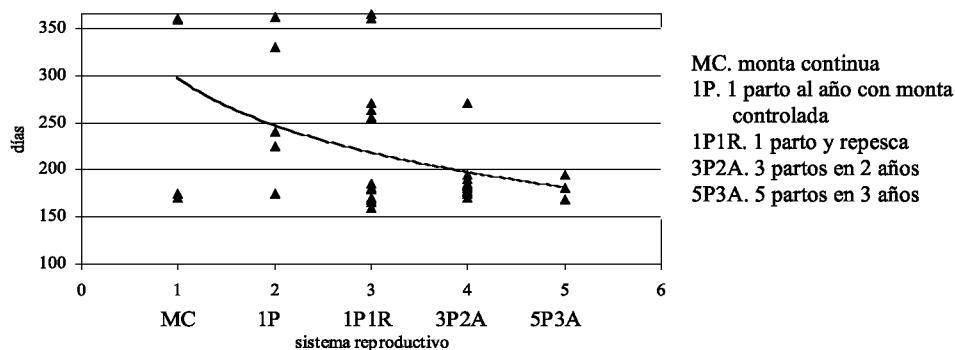
Evolución de la duración del periodo de pastoreo y estabulación invernal de vacuno en tres valles Pirenaicos.

Evolution of grazing and winter housing periods in three Pyrenean valleys.

En el caso del ovino, sin embargo, diversos trabajos señalan una tendencia clara hacia la intensificación del manejo general de la explotación (inversiones en instalaciones, mejora de la alimentación, nuevas técnicas reproductivas, etc.) (Sierra, 2002; Pardos et al., 2007), con el objetivo genérico de incrementar la productividad numérica (corderos vendidos por oveja y año). Sin embargo, Sierra (2002) y Revilla y Manrique (en Abella et al. (1988)) manifiestan dudas sobre la viabilidad económica de este proceso en determinadas explotaciones debido a cierta falta de racionalidad técnica. En todo caso, la mejora de la eficiencia técnico-económica derivada de la intensificación en sistemas de producción de ovino de carne está lejos de ser un proceso automático. Dicha eficiencia parece más determinada por un manejo adecuado, capaz de acomodar los recursos

y circunstancias específicas de cada explotación, que por el nivel de intensificación del proceso productivo (Oliván *et al.*, 1994; Pérez *et al.*, 2007). Para algunos autores (Collantes, 2003), el tránsito hacia modelos de producción intensivos, desvinculados de los recursos naturales, ha contribuido decisivamente a anular las ventajas comparativas de la ganadería de montaña en las últimas décadas.

Normalmente la intensificación en ovino de carne se manifiesta a través de la adopción de sistemas reproductivos intensivos: tres partos en dos años o cinco partos en tres años. Riedel *et al.* (2007) han demostrado un relación directa entre la intensificación del sistema reproductivo, y por tanto del manejo general de la explotación, y la reducción del periodo de pastoreo (Figura 5). Además, al existir mayor proporción de animales con altas necesidades energéticas (mayor número de partos y lactaciones), se reduce la proporción de animales que salen a pastar, por lo que el efecto es doble: reducción de periodos y de intensidades de pastoreo, por un lado, y aumento del uso de insumos externos, sobre todo de alimentación, por otro.



Fuente: Riedel *et al.* (2007)

FIGURA 5

Duración del periodo de pastoreo de rebaños ovinos en el Parque de la Sierra y Cañones de Guara en función del manejo reproductivo.

Duration of the grazing period in relation to reproductive management of sheep herds in the Sierra y Cañones de Guara Natural Park.

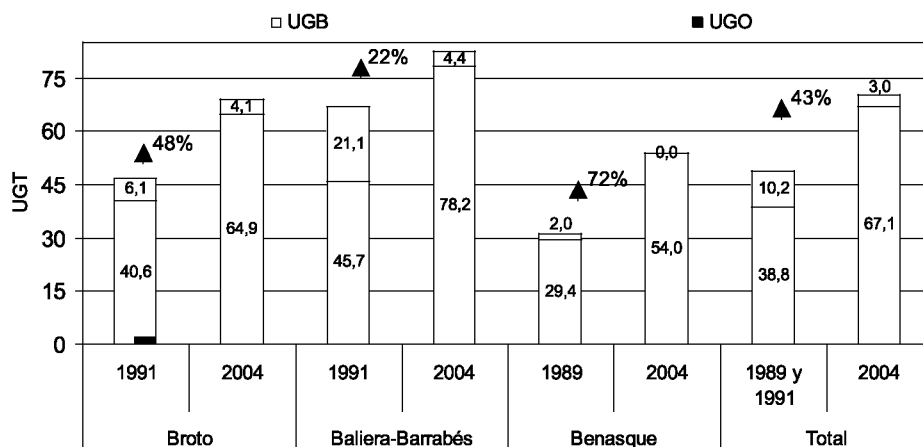
Aspectos estructurales y económicos

La evolución de factores técnicos y de manejo antes expuestos está íntimamente imbricada con los cambios observados en las características estructurales y económicas de las explotaciones ganaderas de montaña.

La reducción generalizada y paulatina del número de explotaciones ganaderas en las zonas de montaña y otras zonas desfavorecidas se ha visto acompañada por dos fenómenos paralelos y directamente relacionados con la PAC: el incremento de los tamaños de rebaño y la dependencia de las subvenciones en detrimento de objetivos productivos (Serrano *et al.*, 2002; Veyssset *et al.*, 2005b).

En relación a los primeros, en la Figura 6 se muestra la evolución del tamaño medio del rebaño en los valles pirenaicos apuntados en la sección anterior. La Tabla 1 ofrece además otros indicadores estructurales.

La reducción del número de explotaciones y el aumento de tamaño de rebaño antes mencionados, se han visto acompañados de otros cambios. En primer lugar, un significativo incremento de las superficies de explotación, debido fundamentalmente al incremento de superficies arrendadas. Además, ha aumentado la importancia de los pastos (superficies forrajeras) en detrimento de los cultivos agrícolas, que prácticamente han desaparecido; asimismo, los cultivos forrajeros han descendido considerablemente hasta casi desaparecer en algunos valles. Asistimos pues, a un claro proceso de extensificación en el uso de la tierra. Ahora bien, algunos autores señalan que la extensificación de los sistemas ganaderos de montaña puede constituir un paso previo al abandono (Strijker, 2005).



UGT = Unidades Ganaderas Totales, UGB = Unidad Ganadera Bovina y UGO = Unidad Ganadera Ovina.
Fuente: García-Martínez (2008)

FIGURA 6

Evolución de la dimensión y composición media del rebaño en tres valles pirenaicos.

Evolution of average herd size and structure in three Pyrenean valleys.

TABLA 1

Evolución de la estructura y orientación productiva de explotaciones de vacuno en tres valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution of structure and productive orientation of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).

	Broto		Baliera-Barrabés		Benasque		Total	
	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
No. explotaciones	32	22	37	29	33	21	102	72
SAU (ha)	17,7	34,8	120,9	106,2	26,6	43,5	58,1	66,1
% SAU arrendada	40,1	49	35,5	50,3	38,3	51,7	37,8	50,3
% SF/SAU	95,6	98,1	85,8	91,2	97,8	99,9	92,8	95,8
% CF/SF	2,5	0	17,1	6,9	4,3	0,6	8,4	2,9
UGT	46,7	69,1	66,8	82,6	31,3	54,0	49,0	70,1
UGT/ UTA	31,7	52,7	32,4	51,4	17,2	49,9	27,3	51,4
%UGT bovino/ UGT total	92,9	94,5	80,1	95,8	85,3	100,0	85,6	96,6
% Explot. leche	87,5	0,0	89,2	0,0	93,9	4,8	90,2	1,4
% Explot. cebo	12,5	45,5	10,8	55,2	6,1	42,9	9,8	48,6
Periodo pastoreo (d)	266	302	249	284	232	323	249	301,1
%UGT a puerto	66,8	77,0	50,0	72,0	57,3	74,4	57,6	74,2
Concentrados (kg/UGTmadre)	418	141	219	49	638	33	417	73

SAU= superficie agrícola útil; SF= superficie forrajera; CF= cultivos forrajeros; UGT= unidad ganadera total; UTA=Unidad de Trabajo Año.

Fuentes: García-Martínez et al. (2008a); García-Martínez (2008).

En el rebaño no solo se aprecia un incremento del tamaño, más intenso si lo relacionamos con la mano de obra dedicada a la explotación (UGT/ UTA), sino una mayor especialización en cuanto a especies explotadas (presencia testimonial del ovino), y por tanto el descenso de explotaciones mixtas vacuno-ovino. Sin embargo, el cambio más notable corresponde al abandono total de la producción de leche en estas zonas, en buena medida provocado por las políticas de abandono de la producción de leche (Olaiola *et al.*, 1996). Paralelamente, aproximadamente el 50% de las explotaciones han cerrado el ciclo de producción al incorporar actividades de cebo en la propia explotación, bien de manera individual o cooperativa, y con adhesión a marcas privadas de calidad (García-Martínez, 2008). Si bien, tras el abandono de la producción de leche, el manejo del rebaño de vacas nodrizas se ha extensificado -menor uso de insumos (concentrados por vaca) y aumento de la utilización de recursos propios (pastoreo)-, en explotaciones

de ciclo cerrado el cebo constituye una actividad separada, con un carácter intensivo convencional (estabulación completa con alimentación en base a piensos concentrados y paja). Dicha actividad ha sido estimulada por las primas económicas de la PAC en el pasado, pero existen dudas sobre su viabilidad técnico-económica una vez eliminadas dichas primas (Bernués *et al.*, 2001; García-Martínez, 2008), máxime teniendo en cuenta la tendencia alcista en los precios de las materias primas.

En términos de economía de las explotaciones, en primer lugar el análisis de la evolución de los costes pone de manifiesto un incremento de los costes variables (CV) medios por explotación debido al incremento de la dimensión de las explotaciones (Tabla 2). Sin embargo, cuando se consideran los CV unitarios (CV/UGT), este indicador disminuye (extensificación económica por disminución del uso de insumos externos a la explotación).

TABLA 2
Evolución de indicadores económicos de explotaciones de vacuno en 3 valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution of economical indicators of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).

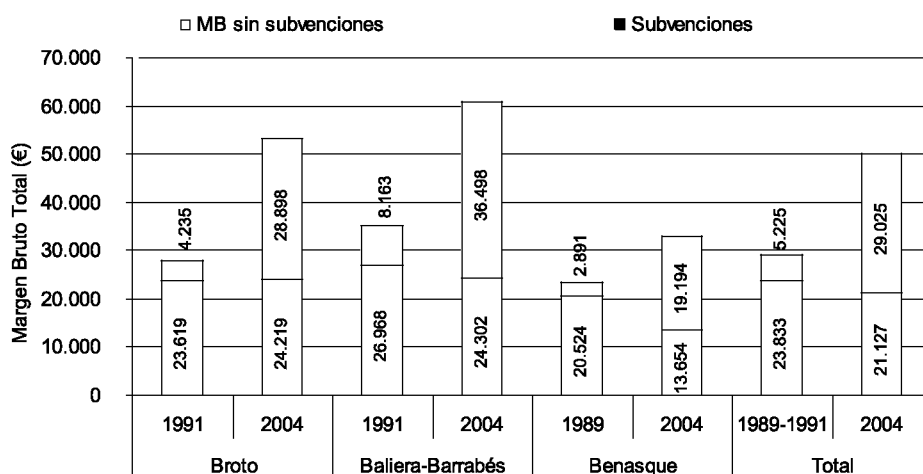
	Broto		Baliera-Barrabés		Benasque		Total	
	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
CV ¹²	11,9	20,7	19,3	28,4	11,6	15,8	14,5	22,3
CV/UGT ¹	234	226	276	362	362	231	291	281
IT ¹²	39,8	73,8	54,4	89,2	35	48,7	43,5	72,5
MB ¹²	27,9	53,1	35,1	60,8	23,4	32,8	29,1	50,1
MB – Subv. ¹²	23,6	24,2	26,9	24,3	20,5	13,6	23,8	21,1
% Subv./MB	14,8	59,2	22,5	64,2	13,5	59,1	17,1	61,1
MB/UGT ¹	619	687	541	731	759	635	636	689
MB – Subv./UGT ¹	533	299	437	290	667	285	541	291
MB/UTA ¹²	18,5	38,6	17,7	40,4	13,3	30,6	16,5	36,9
MB – Subv./UTA ¹²	15,6	17,1	13,8	16,1	11,7	12,6	13,7	15,4

CV= costes variables; UGT= unidad ganadera total; IT= ingresos totales; MB= margen bruto; UTA= unidad de trabajo año.

¹ Euros constantes 2004. ² miles de €. Fuente: García-Martínez *et al.* (2008)

Como podía esperarse, los resultados económicos globales muestran un importante incremento en términos monetarios constantes, relacionado con el aumento de la dimensión (superficie y rebaño) de las explotaciones. El Margen Bruto (MB = ingresos totales – costes variables) ha mejorado, sin embargo cuando las subvenciones no se

consideran (MB – subvenciones) las diferencias no son significativas (Figura 7). Este hecho resalta la importancia de las subvenciones sobre los resultados económicos de las explotaciones, ya que suponen el 61% del MB en 2004 y sólo el 17 % en 1991. En la montaña de León, Serrano *et al.* (2002) ofrecen datos que oscilaban entre el 67 y el 72% de importancia de las subvenciones sobre el MB bovino a finales de la década de los años 90. En un estudio dinámico similar al expuesto aquí, Veysset *et al.* (2005b) ofrecen cifras de la importancia de las subvenciones sobre el MB por unidad ganadera que evolucionan del 10,4% en 1989 al 48% en 2003.



MB = Margen Bruto.

Fuente: García-Martínez (2008)

FIGURA 7

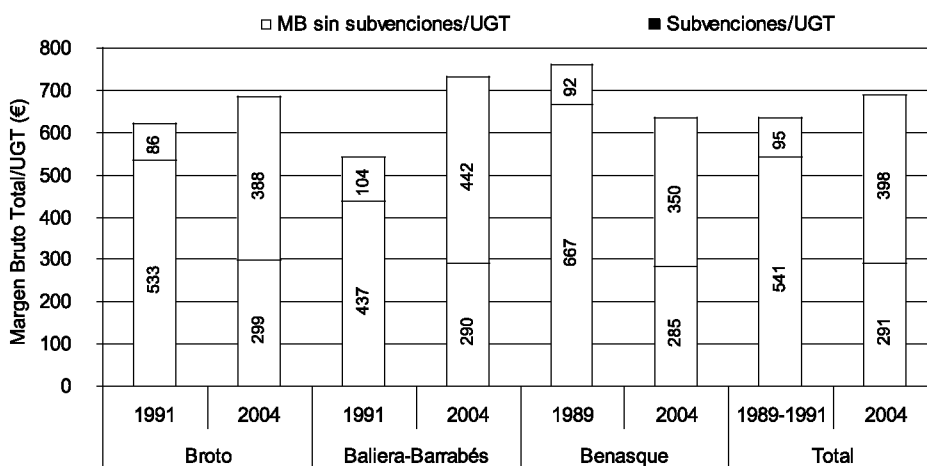
Evolución del Margen Bruto de explotaciones de vacuno en tres valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution of Gross Margin of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).

La productividad del rebaño (MB/UGT) ha aumentado ligeramente (Figura 8). No obstante, la productividad real del ganado, sin subvenciones, se ha reducido un 46% en los tres valles, proceso que puede considerarse característico en una trayectoria de extensificación.

No obstante, de mayor interés como indicador de sostenibilidad resulta el análisis de la productividad de la mano de obra (Figura 9) (MB/UTA), que condiciona la

reproducibilidad social de los sistemas ganaderos. Este indicador ha aumentado sustancialmente (123% en promedio) debido por un lado al incremento del MB de explotación (subsidios) y por otro a la reducción del trabajo en las explotaciones (menor número de UTAs como se describe en la siguiente sección). No obstante, descontadas las subvenciones que suponen una parte muy importante del Margen Bruto, podemos afirmar que la productividad de la mano de obra se ha mantenido constante, incluso ha aumentado ligeramente.



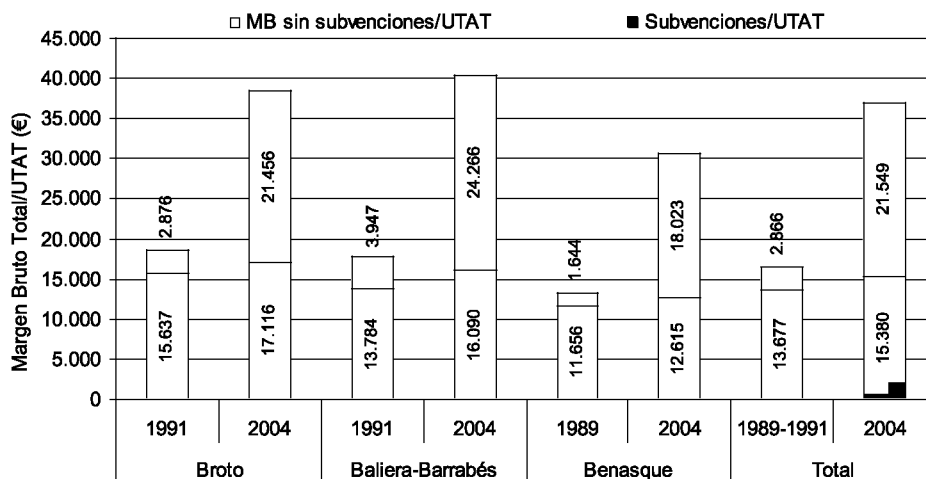
MB = Margen Bruto; UGT = Unidad Ganadera Total.

Fuente: García-Martínez (2008)

FIGURA 8

Evolución del Margen Bruto por Unidad Ganadera Total en explotaciones de vacuno en 3 valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution of Gross Margin per Livestock Unit of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).



MB = Margen Bruto; UTA = Unidad de Trabajo.

Fuente: García-Martínez (2008)

FIGURA 9

Evolución y estructura del Margen Bruto por Unidad de Trabajo Año total en explotaciones de vacuno en 3 valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution and structure of Gross Margin per Labour Unit of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).

En el caso del ganado ovino, Pardos *et al.* (2007) aportan datos de evolución de una muestra constante de 51 explotaciones ovinas aragonesas que, si bien no son específicamente de montaña, permiten observar algunas tendencias generales del sector ovino también aplicables a estas zonas.

TABLA 3

Evolución de la estructura e indicadores técnico-económicos de explotaciones de ovino en Aragón (1996-2005).

Evolution of structure and technical and economical indicators of sheep farms in Aragón (1996-2005).

	Media 1996-2001	Media 2002-2005
Nº de ovejas	636,0	721,6
UTA	1,48	1,44
Nº de ovejas/ UTA	429,7	501,1
Partos por oveja	1,135	1,167
Corderos vendidos por oveja	1,142	1,248
Ingresos totales/ oveja ¹	116,92	120,05
Subvenciones/ oveja ¹	31,27	37,65
Costes totales/ oveja ¹²	51,17	57,55
MB/oveja ¹	65,75	62,50
MB/UTA ¹³	28,3	31,3

MB= margen bruto; UTA= unidad de trabajo año.

¹ Euros constantes 2005. ² para poder comparar con las cifras de la Tabla 2, se han calculado los Costes Totales menos los costes de la mano de obra familiar y autoconsumos. ³ miles de €. Fuente: elaborado de Pardos *et al.* (2007)

Los datos muestran un incremento estructural en términos de tamaño de rebaño, sobre todo en relación a la mano de obra disponible. También se observa una tendencia hacia la intensificación reproductiva, tal y como se comentaba en el apartado anterior, si bien no se refleja en aumentos muy significativos de los niveles productivos en el periodo considerado. La evolución anual de estos indicadores entre 1995 y 2004 está recogida en Pardos *et al.* (2006).

Ahora bien, al considerar la productividad animal (MB por oveja) vemos que esta se ha reducido por un incremento de los costes, que el aumento de las subvenciones ha compensado en parte. La productividad de la mano de obra ha crecido de forma ligera, fundamentalmente debido al incremento de las subvenciones. Sin embargo, el MB con subvenciones por UTA del periodo 2002-2005 (31.300€/ UTA) es considerablemente inferior al observado en el caso del vacuno en 2004 (36.900€/UTA). En otras palabras, podemos afirmar que la productividad del trabajo es superior para el vacuno que para el ovino, máxime si tenemos en cuenta que las explotaciones de vacuno consideradas por García-Martínez (2008) constituyen una muestra representativa, mientras que las de ovino consideradas por Pardos *et al.* (2007) pertenecen a una red de gestión técnico-económica de una cooperativa de productores, y por tanto puede existir cierto sesgo hacia explotaciones grandes o mejor gestionadas.

Cifras similares a las comentadas en la Tabla 3, referidas en este caso a explotaciones ovinas que utilizan un Parque Natural de montaña mediterránea en Huesca, pueden encontrarse en Manrique *et al.*, (2007). Asimismo, Bernués *et al.* (1994) y Manrique *et al.* (1994) ofrecen datos estructurales y de formación de rentas en una muestra significativa de 119 explotaciones ovinas y mixtas vacuno-ovino de los valles orientales del Pirineo Aragonés para la campaña 1991-1992, entre las cuales todavía existían algunas explotaciones trashumantes.

Aspectos sociales: familia y trabajo

Si bien los aspectos técnicos, económicos y medioambientales referidos a la ganadería extensiva han sido objeto de estudio en numerosos trabajos, los investigadores han prestado mucha menos atención a los factores relacionados con el productor, su familia y el entorno social en que desarrollan su actividad. Sin embargo, éstos son crecientemente importantes y determinantes a la hora de entender la dinámica de las explotaciones, sobre todo en términos de continuidad de la actividad agraria (Bryden y Dent, 1994; Olaizola *et al.*, 1998; Corsi, 2006).

En la Tabla 4 se apuntan algunos indicadores y su evolución en 15 años en los mismos valles pirenaicos considerados en tablas anteriores. En primer lugar se observa la disminución del número de explotaciones en un 30%, tendencia que es generalizada en explotaciones de otras especies y orientaciones productivas en muchas otras zonas de montaña españolas y europeas. De mayor interés resulta el análisis de las causas de abandono que fueron básicamente dos: por un lado, la jubilación de los titulares de la explotación en un 40%, y por otro, la sustitución total de la ganadería por otras actividades económicas (56,6%), de las cuales el turismo (33,3% del total) fue la más importante. Además, el 42% de la muestra estudiada en 2004 no tiene asegurada su continuidad en los próximos 15 años, tratándose de explotaciones con titulares de edad avanzada sin hijos o bien con hijos pero que no van a continuar con la explotación ganadera.

También se observa el progresivo envejecimiento de los titulares, factor que ayuda a explicar el abandono de la actividad antes mencionada, y que también puede considerarse como generalizado en la agricultura en zonas desfavorecidas europeas. La edad es una variable muy importante a la hora de entender la dinámica interna de la explotación. Por ejemplo, Riedel *et al.* (2007) relacionaron ganaderos más jóvenes con mayor grado de dinamismo y adopción de tecnologías en sistemas de producción ovina, sin embargo esto suponía una reducción en la utilización de recursos de pastoreo en las explotaciones. Olaizola *et al.* (1998) encontraron una relación directa entre la edad del ganadero y las posibilidades de continuidad de las explotaciones, siendo las explotaciones de los ganaderos jóvenes los que mejores resultados económicos obtenían.

Sin embargo, otros autores (Caballero, 2001) señalan que son los ganaderos jóvenes los que en mayor medida rechazan las duras condiciones de trabajo que supone la actividad ganadera, lo que explica en gran parte el elevado coste de oportunidad de la mano de obra familiar (García-Martínez *et al.*, 2009).

TABLA 4
Evolución de variables sociales y de la familia en explotaciones de vacuno en tres valles Pirenaicos (1990-2004).

Evolution of social and household variables of cattle farms in three Pyrenean valleys (1990-2004).

	Broto		Baliera-Barrabés		Benasque		Total	
	1990	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Nº Explotaciones	32	22	37	29	33	21	102	72
Edad titular	38	47	41	47	43	51	40	48
UTA	1,5	1,4	2	1,6	1,7	1,1	1,8	1,4
Pluriactividad titular (%)	6,3	27,3	16,2	17,2	18,2	33,3	13,7	25
Pluriactividad familia (%)	46,9	77,3	32,4	48,3	45,5	52,4	41,2	58,3

Fuente: García-Martínez et al. (2008a)

Otro fenómeno muy importante es la disminución de la mano de obra dedicada a actividades agrarias en la explotación, que lleva aparejada el aumento de otras actividades, tanto del titular como de otros miembros de la familia, es decir, el incremento de la agricultura a tiempo parcial y la diversificación de los ingresos familiares. Esta disminución de mano de obra dedicada a la agricultura debe explicarse en términos del elevado coste de oportunidad del factor trabajo (Strijker, 2005), pero en este proceso la localización específica de las explotaciones es determinante, pues la pluriactividad es un fenómeno inducido que requiere la existencia de otras actividades económicas (Olaizola y Manrique, 1992).

Sin embargo, la convivencia entre el sector primario y otros sectores de la economía, en particular el turismo, en zonas de montaña es compleja y no unidireccional, pues la frontera entre complementariedad y desplazamiento de la ganadería por el turismo es difusa. Estos aspectos se discuten con mayor profundidad en el apartado referente a desarrollo rural.

De lo antedicho puede desprenderse que el factor trabajo (disponibilidad de mano de obra en la explotación, tipo y posibilidad de organización y programación de las actividades agrarias, evolución de otras actividades económicas, etc.) es fundamental para entender los cambios ocurridos en los sistemas ganaderos y es crecientemente

determinante en la evolución de los sistemas agro-pastorales, y por tanto un aspecto central de su sostenibilidad.

Para concluir este apartado sobre evolución reciente de los sistemas ganaderos de montaña, nos parece conveniente resaltar un último aspecto: la gran diversidad de sistemas de explotación existentes en áreas de montaña delimitadas (Manrique *et al.*, 1996; Manrique *et al.*, 1999; Choquecallata, 2000; Serrano *et al.*, 2003; Nieto *et al.*, 2005). Esta diversidad tiene que ver no solo con múltiples aspectos estructurales, físicos, de manejo, familiares, etc., sino también con las trayectorias específicas de evolución de las explotaciones observadas en el tiempo, las cuales no son homogéneas (García-Martínez *et al.*, 2009).

Estos autores últimos, trabajando sobre las explotaciones de vacuno cuyos datos medios de evolución se presentan en las Tablas 1, 2 y 4, y una vez eliminado el efecto tiempo, común a todas las explotaciones, lograron identificar 6 trayectorias de evolución claramente diferenciadas en función de la dirección y magnitud del cambio en 4 factores: el tamaño y la productividad del rebaño y de la mano de obra; el grado de extensificación económica y del pastoreo; la relación entre tamaño de rebaño y disponibilidad de superficies forrajeras; y la orientación productiva hacia el cebo. Además, identificaron algunos factores que ayudan a comprender el porqué de estas trayectorias diferenciadas; éstos eran dependientes de la familia y su grado de dinamismo (tamaño de familia, presencia de hijos y grado de innovación tecnológica del titular), y de la localización específica de la explotación y su entorno socio-económico (la distancia a la cabecera de comarca y la evolución de la importancia de la población activa dedicada a la agricultura y los servicios). Estos resultados vienen a corroborar la importancia de los factores familiares y de localización (acceso a mercado de trabajo) a la hora de entender la evolución de la agricultura y la ganadería de montaña y de otras zonas rurales desfavorecidas.

UN CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO, POLÍTICO Y AMBIENTAL EN CONSTANTE CAMBIO

Las políticas agrarias y de liberalización del comercio

Si bien para algunos la PAC ha sido capaz de adaptarse con éxito a los profundos cambios acontecidos desde su creación en un contexto marcado por sucesivas ampliaciones, mundialización de los mercados y libre comercio y las nuevas demandas sociales (Consejo de la Unión Europea, 2006), otras voces no son tan optimistas y manifiestan que la intensificación de la agricultura europea ha sido, en parte, causada por la PAC, generando graves problemas medioambientales (Court of Auditors, 2000; Henle *et al.*, 2008).

En concreto, para el sector ganadero el informe de la Corte de Auditores anteriormente referido afirma que, a pesar de los límites de densidad ganadera establecidos, la extensificación de las producciones ganaderas, en general, no ha tenido lugar y los tamaños de rebaño han continuado aumentando, como hemos visto en secciones anteriores de este trabajo. Incluso va más lejos al criticar las medidas agro-ambientales introducidas en 1992, pues no iban dirigidas, en general, hacia las zonas con mayores riesgos agro-ambientales (al ser cofinanciadas, en los estados ricos con menores problemas medioambientales éstas han sido más afectivas, y viceversa). Además, los sistemas de control han fallado y no hay criterios objetivos para evaluar los logros ambientales, de manera que las ayudas se han dado de manera indiscriminada².

La reforma intermedia de la PAC de 2003 pretende, al menos en su espíritu, corregir los problemas antes señalados. Los tres instrumentos sobre los que gira la nueva reforma de 2003 son:

a. Desacoplamiento

El eje central del nuevo modelo de apoyo a los mercados lo constituyen las ayudas dissociadas de la producción, nacidas a partir de una conversión generalizada de las ayudas directas sectoriales existentes en un pago único por explotación, aunque se podrá mantener de forma limitada una parte acoplada a la producción para evitar el abandono de las zonas rurales.

b. Condicionalidad

En respuesta a las demandas sociales se pretende incentivar el cumplimiento de los planes sobre el cuidado y preservación del medio ambiente, seguridad alimentaria, sanidad y bienestar animal y mantener las tierras agrarias en buenas condiciones agronómicas.

c. Modulación

Debido a la necesidad de reforzar las políticas sobre desarrollo rural (Segundo Pilar), se incrementan los fondos para este fin detraídos del Primer Pilar a partir de 2005.

Además, el principio de disciplina financiera y el principio de flexibilidad en la gestión abrieron la puerta a diferentes aplicaciones de las medidas en diversos países, dando paso a la re-nacionalización parcial de la hasta ahora Política Agraria Común (Massot, 2004).

2 El informe denuncia específicamente como en el valle medio del Ebro, donde se concentra gran actividad de cebo intensivo de terneros en España, para satisfacer las demandas de carga ganadera se alquilaban pastos en los Pirineos aunque los animales nunca los utilizaran. De esta manera, el efecto negativo era doble, por un lado se estimulaba la intensificación y por otro se abandonaban pastos en zonas montañosas sensibles.

Así pues, la última reforma supone un cambio drástico de orientación para adaptar la política agraria europea a las nuevas necesidades y exigencias tanto de los consumidores europeos, que valoran más la calidad y la seguridad alimentaria (condicionalidad), como de la Organización Mundial del Comercio (desacoplamiento). Las ayudas dejan de estar ligadas a la producción y se dan directamente a los productores, a los que se exige el cumplimiento de unas prácticas agrícolas y ganaderas adecuadas y respetuosas con el medio ambiente.

Además, se produce una transferencia de fondos hacia el desarrollo rural, con lo cual se esperan, al menos en teoría, efectos positivos en la cohesión y la convergencia en las zonas más desfavorecidas, a través de una mayor integración entre las políticas agrarias y las de carácter territorial, que contemplan otros sectores económicos (Moyano, 2005). Esto es lo que pretende el Reglamento 1698/2005 del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural³.

Entre los nuevos conceptos introducidos por la reforma, el desacoplamiento de la producción es el que se prevé puede tener mayores repercusiones. A pesar de que la teoría apuntaba a que todos los sistemas agrarios mejorarían con las nuevas directrices de desarrollo, se prevé que la reforma provoque una mayor incertidumbre y que se potencie el abandono de explotaciones en zonas de montaña y en otras zonas desfavorecidas, especialmente las pequeñas (Chatellier y Delattre, 2005), lo cual entraría en contradicción con los objetivos de fortalecimiento del desarrollo rural que sobre el papel tiene dicha reforma.

A diferencia de otros países de la UE como Irlanda o el Reino Unido, la producción de vacas nodrizas en España no está sujeta a desacoplamiento, ni tampoco la prima nacional ni la prima al sacrificio de terneros. García-Martínez (2008) llega a la conclusión de que el desacoplamiento parcial de las ayudas en zonas de montaña, especialmente en áreas con elevado coste de oportunidad de la mano de obra (actividad turística), puede provocar un incremento de la pluriactividad y una mayor reducción de la actividad ganadera, así como cambios en el uso de la tierra, con menor presencia de praderas de siega y mayor aprovechamiento en pastoreo; especialmente vulnerable parece ser la actividad de cebo, como también ha señalado Casasús *et al.* (2007b). Además se prevé que estas tendencias podrían verse acentuadas en el hipotético caso de desacoplamiento total de las ayudas.

3 FEADER gira alrededor de tres ejes: aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal, mejora del medio ambiente y del entorno rural, y calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía rural, integrando además el programa LEADER. La Ley nacional 45/2007 detalla aspectos específicos como infraestructuras, energías renovables, agua, tecnologías de la información, seguridad ciudadana, educación, cultura, sanidad, etc.

En el caso del ovino, cuya prima está desacoplada al 50%, los efectos se prevén más acentuados e inmediatos que para el vacuno de carne.

En cuanto a los mercados, la tendencia generalizada en los últimos años ha sido hacia la liberalización del comercio mundial y el menor intervencionismo político, lo que ha provocado descensos en los precios de la mayoría de productos agrarios, favoreciendo el establecimiento de sistemas intensivos en la producción de carne de rumiantes basados en la utilización de gran cantidad de insumos externos, hasta fechas recientes a precios asequibles.

Sin embargo, se prevén tendencias de cambio a escala planetaria cuyos efectos están aun por ver y que pueden provocar nuevos cambios en las políticas agrarias (Consejo de la Unión Europea, 2006) y en los sistemas de producción animal:

- El crecimiento de la población del planeta y de la demanda, que planteará de manera aguda la cuestión de la expansión de la producción alimenticia y de su control;
- Las tensiones que se producirán en relación con determinados recursos naturales como el agua y la tierra cultivable, además del calentamiento de la Tierra; y
- El desarrollo de aplicaciones comerciales no alimentarias de las materias primas agrícolas, que abre nuevas expectativas, pero que puede tener enormes repercusiones sobre la oferta de alimentos y el medio ambiente a escala mundial, a las que los sistemas de producción animal no serán ajenos.

Independientemente del rumbo que sigan las políticas agrarias para hacer frente a los nuevos retos, parece claro que los productos de origen animal en países mediterráneos, en particular la carne, seguirán teniendo desventajas comparativas frente a las carnes de importación de otras regiones más favorables, con costes de producción mucho más bajos. Una de las escasas opciones para hacer frente a dicha competencia es la diferenciación de los productos mediante atributos de calidad específicos, como se describe en el apartado sobre mercados, consumidores y ciudadanos. No obstante, parece claro que los esquemas de compensación de rentas deberán mantenerse para que los agricultores y ganaderos de las zonas más sensibles o marginales, como son las zonas de montaña, puedan continuar con su actividad.

Desarrollo rural y auge de otros sectores económicos

Como se ha mencionado anteriormente, la multifuncionalidad de la agricultura hace referencia a su capacidad de cubrir múltiples demandas sociales, más allá de su papel como suministrador de alimentos, entre ellas la contribución al desarrollo económico de las comunidades rurales. Esto puede lograrse satisfaciendo ciertas demandas sociales que tienen un precio objetivo de mercado, como puede ser la producción de alimentos

de calidad diferenciada, lo cual puede constituir a su vez una ventaja comparativa y una oportunidad de desarrollo para la ganadería de montaña y agro-industria asociada, como veremos en la siguiente sección.

Sin embargo, otras demandas sociales, en particular las relacionadas con el mantenimiento del paisaje y la biodiversidad, no son fácilmente remunerables, pues no tienen precio objetivo en los mercados. Existen ya trabajos que cuantifican el valor social de estos aspectos, por ejemplo Vanslebrouck *et al.* (2005) indican que los rasgos del paisaje asociados a las actividades agrarias, en particular los prados y el pastoreo de las vacas, influyen de manera positiva la demanda de turismo rural y el precio que los turistas están dispuestos a pagar por su estancia vacacional. Sin embargo, los ganaderos y agricultores, que son los que producen esos bienes intangibles, no son perceptores directos de los beneficios económicos que genera la actividad turística relacionada con el disfrute de dichos bienes. Es más, en ocasiones sufren consecuencias económicas negativas, pues la conservación de la biodiversidad, en particular de determinadas especies en peligro de extinción, como el oso pardo y el lobo ibérico, es una fuente de conflictos que parece haber resurgido en los últimos años en algunas zonas de montaña españolas (Kirby *et al.*, 2004) y europeas.

Por otro lado, si consideramos la relación agricultura-turismo desde la perspectiva inversa, es decir, analizando los efectos de otras actividades económicas, y en particular el turismo, sobre la continuidad de las explotaciones, nos encontramos resultados contradictorios. Corsi (2006) afirma que la elección de otras actividades económicas por parte de los agricultores y las posibilidades de sucesión en la explotación están fuertemente relacionadas y que los mecanismos que regulan estas relaciones son complejos pues no se observa un patrón unidireccional.

Por un lado, para algunas familias la agricultura a tiempo parcial puede significar nuevas oportunidades mediante la complementación de rentas familiares (Ohe, 2001; Riedel *et al.*, 2007). En este sentido, la diversificación de ingresos puede contribuir a mantener una actividad que por sí sola no tendría viabilidad económica. Sin embargo, otros trabajos apuntan a que más que una complementación hay un efecto de desplazamiento de la ganadería por parte del turismo (Teruel *et al.*, 1995), pues el coste de oportunidad de la mano de obra familiar y de la tierra es demasiado elevado, en particular cuando el turismo está basado en la industria del esquí alpino (Lasanta-Martínez *et al.*, 2007). Según estos autores, el desarrollo turístico basado en el esquí produce efectos positivos en términos poblacionales en áreas adyacentes muy restringidas, pero llega a desplazar al sector primario, que sin embargo se mantiene en áreas más alejadas pero que pierden población. Tendencias similares han apuntado Gellrich *et al.* (2007) en los Alpes Suizos, donde el abandono de la actividad agraria está relacionado con un aumento de población inmigrante y mayor proporción de agricultura a tiempo parcial.

Así pues, parece claro que el auge de otras actividades económicas como el turismo a gran escala (estaciones de esquí alpino, campos de golf, urbanización asociada, etc.), en su mayoría impulsados por agentes externos a las propias zonas de montaña, aunque capaces de generar trabajo y atraer población inmigrante, provocan un efecto de desplazamiento o vaciado de actividades primarias (García-Martínez *et al.*, 2009), lo cual como hemos visto tiene efectos directos sobre la evolución de la vegetación y el paisaje, y la pérdida de valores ambientales. Por otro lado, en las zonas donde la ganadería sigue teniendo un papel determinante en la economía local, existen mayores pérdidas poblacionales y mayor envejecimiento y desequilibrio entre sexos (García-Martínez, 2008).

Ambas tendencias son igualmente insostenibles en el medio-largo plazo, por lo que parece urgente el diseño de políticas innovadoras e integradas que permitan compatibilizar objetivos poblacionales, económicos y agro-ambientales. Lambin *et al.* (2001) afirman que los cambios en el uso de la tierra no pueden explicarse de manera simple o por factores de cambio establecidos, sino que normalmente son consecuencia de respuestas individuales o colectivas a determinadas condiciones económicas y de los mercados, mediadas por factores institucionales y políticos. En este sentido, las políticas de conservación de los recursos naturales y la biodiversidad deberían interactuar más y mejor con las políticas agrarias, de desarrollo rural y turístico, de manera que supongan yacimientos de empleo, generación de rentas y eliminación de riesgos ambientales, evitando el desplazamiento de la agricultura de montaña.

Para cerrar este apartado nos parece necesario mencionar que, tanto el papel que juega la agricultura a tiempo parcial, como las interacciones entre otras actividades económicas y las posibilidades de continuidad de la ganadería de montaña, constituyen áreas de investigación de gran interés.

Mercados, consumidores y ciudadanos

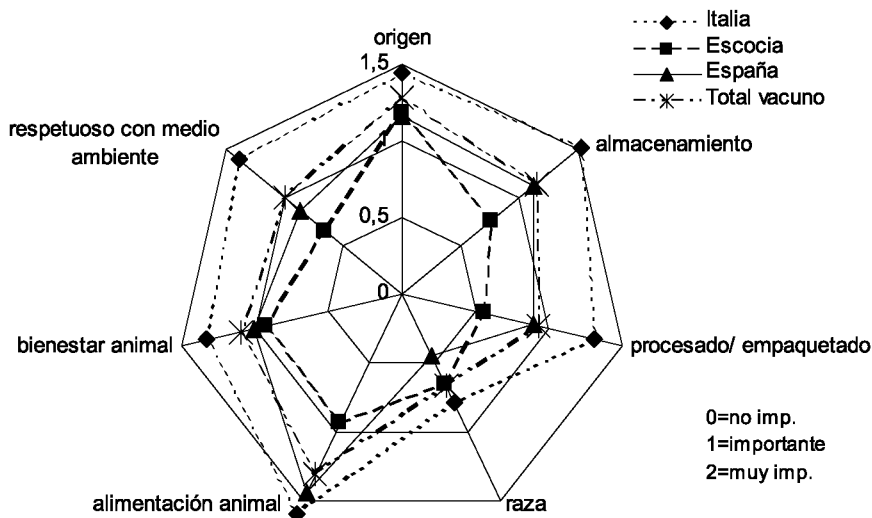
Las tendencias de consumo a medio-largo plazo para las carnes rojas (vacuno y ovino) en los países desarrollados, en concreto en Europa, son poco optimistas, debido a múltiples factores: i) gran competencia de otras carnes y alimentos; ii) cambios en la percepción de los alimentos y la salud; iii) cambios socio-demográficos (ingresos, estructura poblacional, edad, estructura de los hogares, incorporación de la mujer al trabajo, etc.); iv) lugar y frecuencia de compra; v) cambios en los hábitos de consumo (estilos de vida diferentes, deterioro de las habilidades culinarias, etc.); vi) impacto de los escándalos sanitarios y desconfianza hacia la industria y las autoridades sanitarias; etc. (Corcoran, 2003). Especialmente importantes son las crecientes preocupaciones sociales en términos de calidad y seguridad de los productos alimentarios.

La calidad de los productos alimentarios, tal y como la perciben los consumidores, es un concepto subjetivo, multi-dimensional y dinámico (Bernués *et al.*, 2003), de manera que podemos afirmar que no existe una sola definición de calidad de producto, sino que varía en función de quién la percibe, qué percepciones, necesidades y metas tiene (Steenkamp, 1990) y en qué momento específico, pues éstas pueden cambiar a lo largo del tiempo. Así pues, desde la perspectiva de la “calidad percibida”, ésta depende más del consumidor que del producto.

Los “atributos extrínsecos” de calidad son aquellos que se centran en el proceso de producción y no en el producto propiamente dicho (atributos intrínsecos) (Becker, 2000), es decir, no dependen de las propiedades físico-químicas del alimento, sino de los factores referentes a cómo ha sido producido. De acuerdo a diversos autores estos atributos son de creciente importancia en respuesta a las demandas sociales sobre seguridad, salud y preocupaciones de tipo ético (Harrington, 1994; Wandel y Bugge, 1997; Bernués *et al.*, 2003). Por ello, la demanda de productos de origen animal de calidad diferenciada está creciendo en la UE.

En la Figura 10 podemos observar la importancia relativa que tienen diversos atributos extrínsecos a la hora de valorar la calidad de la carne de vacuno para una muestra representativa de consumidores europeos. Se observa como la alimentación de los animales, seguido del origen y de factores de tipo ético (producción respetuosa con el medio ambiente y con el bienestar de los animales) son los atributos de calidad más apreciados por los consumidores. Los resultados para carne de ovino son muy similares (Bernués *et al.*, 2003).

En este contexto, la producción de alimentos bajo régimen extensivo y en zonas de características medioambientales valiosas puede tener ventajas comparativas en el mercado, porque los productos son percibidos como de mayor calidad o incluso más seguros (atributo de calidad de confianza) por un número creciente de consumidores (Bernués *et al.*, 2003). La diferenciación de los productos animales producidos en zonas de montaña puede constituir una estrategia útil para asociaciones de ganaderos, cooperativas y PYMEs, que pueden de esta manera dirigir sus productos a segmentos específicos de mercado (Bernués *et al.*, 2006). Estos autores proponen una comunicación más directa y transparente entre productores y consumidores, de manera que los primeros deben producir carne con atributos de calidad específicos en función de las demandas tangibles e intangibles de determinados segmentos de consumidores (por ejemplo: origen de montaña, alimentación en base a pastos, conservación del medio ambiente y el paisaje, o trato respetuoso a los animales).



Fuente: Bernués *et al.* (2003)

FIGURA 10

Importancia relativa de los atributos de calidad extrínseca de la carne vacuno en varios países de la UE.

Relative importance of extrinsic quality attributes of beef meat in several EU countries.

Además, los productos de origen animal procedentes de zonas de montaña también pueden aprovechar ventajas comparativas en términos de “calidad intrínseca” si estos son producidos en sistemas de alimentación basados en pastoreo (Adnoy *et al.*, 2005). Diversos estudios demuestran que la carne y la leche producida con pastos y forrajes, en comparación con la producida mediante concentrados, tienen mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados (relación omega 6/ omega 3 y PUFA/ SFA⁴ más favorable), y por tanto pueden ser considerados cardiosaludables (Enser *et al.*, 1998; French *et al.*, 2000; Joy *et al.*, 2008).

Sin embargo, no es suficiente producir calidad, es también necesario comunicar y demostrar dicha calidad mediante un etiquetado apropiado, promoción y, no menos importante, certificación de los productos. En relación a esto último, la determinación de la dieta de los animales mediante la determinación de compuestos químicos presentes en los tejidos animales que proceden del alimento, comportándose como marcadores, es un campo de investigación de actualidad (Prache *et al.*, 2005). Recientemente, los avances en el campo de la genómica son prometedores para desarrollar nuevos métodos

4 PUFA= ácidos grasos poliinsaturados; SFA= ácidos grasos saturados

de certificación del sistema de alimentación en herbívoros (Eggen y Hocquette, 2004). Todos estos métodos tienen como finalidad la autentificación del sistema de alimentación y evitar posibles fraudes al consumidor.

Por último, parece oportuno mencionar que además de consumidores, o mejor dicho, sobre todo, somos ciudadanos. Las demandas de determinados sectores sociales trascienden la calidad y seguridad de los productos alimentarios y se dirigen hacia cuestiones más generales de tipo ético. Cuestiones como una relación comercial justa con los países en vías de desarrollo, la potenciación de los mercados locales, la soberanía alimentaria, la huella ecológica de las actividades económicas y de nuestra forma de vida, la necesidad de reorientar el desarrollo hacia modelos más sostenibles, etc. parecen estar más en concordancia con sistemas de explotación ganadera de bajos insumos y con ciclos de nutrientes cerrados, dependientes casi en exclusiva de la energía solar, que contribuyan a mantener el medio ambiente y sean capaces de producir alimentos de calidad, que con los sistemas industrializados, grandes consumidores de energía fósil y otros recursos, y que con frecuencia son percibidos como excesivamente tecnificados y alejados de la sociedad.

Ganadería y cambio global

El reciente y polémico informe de la FAO sobre las consecuencias medio-ambientales de la ganadería (Steinfeld *et al.*, 2006) establece de manera cuantificada que, a nivel mundial, esta actividad está entre las 2 o 3 que mayores repercusiones negativas tienen sobre el medio físico, en particular la degradación de la tierra (deforestación, sobrepastoreo, erosión), el cambio climático (emisiones de metano y óxido nítrico), la contaminación del aire (amoníaco) y del agua (eutrofización), la escasez de agua y las pérdidas de biodiversidad. Particularmente llamativa es la contribución de la ganadería a las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) medida en equivalentes de CO₂, pues según este informe supondría el 18%, más que todo el transporte terrestre del planeta. Específicamente, el informe señala que la ganadería es responsable del 9% del total de emisiones de dióxido de carbono, el 35-40% del total de emisiones de metano, el 65% del total de emisiones de óxido nítrico y el 64% del total de emisiones de amoníaco.

Parece evidente que la ganadería se va a situar en el punto de mira de las demandas de determinados colectivos sociales, sobre todo en Europa y en otros países desarrollados, y de las agendas políticas de instituciones nacionales e internacionales involucradas en la conservación del medio ambiente y en la lucha sobre el cambio climático. Si bien los impactos son diferentes entre regiones (países en vías de desarrollo, emergentes y económicamente desarrollados), especies (monogástricos y rumiantes) y sistemas de producción (industrializados o intensivos y de bajos insumos y baja productividad o extensivos).

En este sentido, el controvertido informe de la FAO reconoce la importancia de los sistemas extensivos de pastoreo bien gestionados para la conservación de los flujos de agua, la conservación del suelo y del paisaje, el mantenimiento de hábitats adecuados para las especies silvestres e incluso la secuestro de carbono. Por ello, es necesario establecer sistemas de pago y compensación por la provisión de servicios medio-ambientales para estos sistemas, por lo que se hace prioritario que los precios de mercado reflejen todos los costes económicos y ambientales, incluidas las externalidades positivas y negativas derivadas, tal y como se ha mencionado anteriormente. Por ello, el informe admite la necesidad del pago de ayudas directas en determinados casos y zonas sensibles, como son las zonas de montaña.

Las relaciones entre la ganadería y el clima no son unidireccionales; el impacto del cambio climático sobre los sistemas ganaderos es también objeto de debate científico. Por un lado, la incidencia de enfermedades del ganado o zoonosis ya existentes puede cambiar, y pueden aparecer otras nuevas o emergentes (López-Vélez y Molina-Moreno, 2005; Rogers y Randolph, 2006). Además, los efectos de los cambios en las temperaturas y el régimen de precipitaciones sobre los sistemas de producción basados en pastoreo se prevén significativos, si bien están todavía por cuantificar. Para el caso de los Pirineos, un reciente estudio del CSIC apunta a una elevación de temperaturas de entre 2,8 y 4° centígrados a finales de este siglo, y un descenso de precipitaciones de entre 10 y 15%, con efectos más acentuados en la vertiente sur de la cordillera y en el verano (López-Moreno *et al.*, 2008).

Por otro lado, la reducción de GEIs a través de la sustitución paulatina de combustibles fósiles por bio-carburantes, una de las principales estrategias adoptadas por la Unión Europea para combatir los efectos del cambio climático, está teniendo un fuerte impacto sobre la ganadería. Aunque hoy por hoy está por ver que dicha estrategia pueda contribuir a una mayor eficiencia energética y por ello es ampliamente contestada desde diversos frentes, los efectos ambientales, económicos y sociales no se han hecho esperar (Tió, 2007; OCDE, 2008).

Para Tió (2007), el alza actual del precio de los cereales no es coyuntural y deriva principalmente de las expectativas generadas por las políticas Europeas y Americanas en materia de bio-combustibles. Diversos organismos internacionales como la OCDE o la FAO prevén un mantenimiento de los mismos en la próxima década. Esto, unido al alza del precio de otras materias primas y de la energía puede provocar acentuadas pérdidas de rentabilidad y abandono de muchas producciones ganaderas en España, las cuales se han desarrollado en las últimas décadas mediante un proceso de intensificación en el uso de materias primas como piensos compuestos y harinas proteicas y otros insumos, al igual que lo ocurrido en la mayor parte del mundo (Bouwman *et al.*, 2006).

El panorama para la ganadería española en general, y en particular para los sistemas de producción de rumiantes, es pues sombrío. Sin embargo, las zonas de montaña pueden tener ventajas comparativas sobre los sistemas industrializados de producción de carne de vacuno y ovino, pues la disponibilidad, en principio no limitante, de pastos y forrajes los hace menos dependientes de las condiciones externas del mercado. Esto permite, por ejemplo, explorar nuevas opciones para desarrollar sistemas alternativos de cebo, que permitan rebajar ostensiblemente los costes de producción, a la par que diferenciar los productos en base a su calidad específica, como hemos visto anteriormente. En tal sentido, existen ya algunos trabajos de investigación que pretenden demostrar la viabilidad técnica y económica de alternativas de cebo de rumiantes con diverso grado de utilización de pastos y forrajes (Blanco *et al.*, 2005; Abidi *et al.*, 2007; Casasús *et al.*, 2007b; Joy *et al.*, 2007).

CONSIDERACIONES FINALES: LIMITANTES Y OPORTUNIDADES DE LA GANADERÍA DE MONTAÑA

Para finalizar, podemos resaltar algunas conclusiones derivadas de lo anteriormente expuesto, así como enumerar brevemente algunos factores positivos y negativos que, a nuestro juicio, son determinantes de la sostenibilidad, o capacidad de auto-reproducción de los agro-ecosistemas de montaña en el futuro.

En primer lugar, se ha producido un enorme reajuste estructural en los últimos años en las explotaciones tanto de vacuno como de ovino, debido fundamentalmente al efecto de las políticas agrarias y a la disminución paulatina del número de explotaciones. El incremento del tamaño de rebaño, y en menor medida de la SAU, ha sido generalizado. El desacoplamiento de las ayudas tras la reforma intermedia de la PAC de 2003 probablemente frenará o incluso invertirá esta tendencia.

Los procesos de extensificación/ intensificación de los sistemas ganaderos de montaña en los últimos años han sido relativos en función de especies, orientaciones productivas y de los indicadores considerados. En el caso del vacuno, que en los Pirineos ha experimentado un cambio drástico de orientación productiva, se han observado procesos de extensificación en el rebaño de vacas nodrizas, con mayor utilización de recursos de pastoreo propios o comunales, y menor utilización de insumos externos, y el consiguiente descenso de costes variables unitarios. Parece, en este caso, que las políticas agrarias tendentes a la extensificación han logrado, al menos parcialmente, sus objetivos. Sin embargo, si consideramos la mano de obra como factor limitante, podemos señalar una tendencia hacia la intensificación de capitales, atendiendo a la cantidad de unidades ganaderas manejadas por unidad de trabajo.

Paralelamente, el rebaño de cebo presente en muchas explotaciones de montaña que han comenzado esta actividad, puede considerarse como totalmente independiente del rebaño de vacas nodrizas. Esta actividad se ha desarrollado de manera convencional, de forma intensiva, no ligada a la tierra y totalmente dependiente de insumos externos. El cebo de terneros en estas y otras zonas ha sido favorecido por algunas primas de la Organización Común de Mercado del vacuno de carne, por lo que la PAC ha tenido consecuencias contradictorias en este sector.

Las explotaciones de ovino de montaña han seguido, en general, un patrón de evolución hacia una mayor intensificación del manejo, con la adopción de nuevos sistemas reproductivos que implican reducción del pastoreo, tanto en duración como intensidad, y mayor consumo de insumos externos.

En términos medio ambientales, si bien el pastoreo puede evitar la densificación arbustiva y la invasión forestal, con cargas y manejos de pastoreo adecuados, y puede contribuir de forma eficaz a mantener el paisaje en las zonas de montaña, en muchas áreas la presión de pastoreo no es suficiente y los procesos de densificación de la vegetación se han generalizado.

Además, la continuidad de muchas explotaciones sigue estando comprometida en el corto-medio plazo, por lo que la disminución del número de explotaciones muy probablemente proseguirá. Esta disminución progresiva del número de explotaciones constituye una amenaza para la consolidación del papel de la ganadería en el mantenimiento del paisaje en las zonas de montaña, no sólo españolas sino en otras zonas europeas.

La productividad del trabajo (remuneración de la mano de obra) es un factor clave a la hora de evaluar la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. Ésta ha aumentado en los últimos años debido a las ayudas implementadas por la PAC, pero también por la notable disminución de la mano de obra invertida en la explotación. Se observa una enorme dependencia económica de las subvenciones, por lo que no cabe un descenso significativo o desaparición de las mismas si el objetivo es contribuir a mantener la actividad ganadera.

Además, en las zonas de montaña existe un elevado coste de oportunidad de la mano de obra, especialmente para los jóvenes, debido a la cada vez mayor competencia de otras actividades económicas, fundamentalmente relacionadas con el turismo, lo que contribuye a frenar el relevo generacional en las explotaciones. En este sentido, la presencia de otro tipo de actividades en las explotaciones, realizadas por el titular o por otros miembros de la familia ha aumentado considerablemente y esta tendencia es muy posible que continúe. Los efectos de la pluriactividad sobre las posibilidades de continuidad de los sistemas ganaderos de montaña pueden ser diferentes según las

características concretas de las zonas, pero puede suponer en muchos casos la reducción o incluso abandono de la actividad ganadera.

Así pues, el factor trabajo y la calidad de vida de la familia son determinantes en la evolución de los sistemas ganaderos de montaña (cantidad de trabajo, tipo y posibilidades de programación) y es imprescindible considerar los aspectos sociales de las explotaciones si queremos entender su evolución.

Pueden apuntarse otros factores limitantes que afectan a la ganadería de montaña y que son dependientes del contexto socio-económico general: la falta de reconocimiento institucional de la agricultura y la cultura ganadera; la pérdida de capacidad de decisión de los agricultores sobre las políticas locales y su territorio; el distanciamiento y desconocimiento de lo rural por la sociedad urbana; la ya mencionada competencia de otros sectores económicos como el turismo, la urbanización y la construcción de infraestructuras; el descenso en el consumo de carnes rojas, vacuno y ovino, en España y en la UE; el elevado nivel de endeudamiento de las familias; la liberalización de los mercados internacionales de productos de origen animal; o el alza de los precios de insumos como los combustibles y las materias primas para la fabricación de piensos.

Las oportunidades de desarrollo de la ganadería de montaña necesariamente han de pasar por aprovechar las ventajas comparativas frente a otros sistemas productivos y áreas geográficas, en aspectos tales como: la diferenciación de calidad de productos de origen animal singulares, tanto en sus atributos intrínsecos como extrínsecos; las condiciones favorables para la producción ecológica, integrada u otras; las posibilidades de acceso a mercados locales y la cercanía a los consumidores; y la disponibilidad de recursos de pastoreo de bajo coste y la menor dependencia de insumos externos.

Creemos conveniente resaltar este último factor, pues la esencia de la ganadería de montaña ha sido siempre su capacidad de aprovechar los recursos naturales, en principio no limitantes, frente a otras zonas más favorecidas, cercanas a los centros de consumo, con mejores infraestructuras de transporte y acceso a mercados. La autosuficiencia o menor dependencia del exterior cobra especial relevancia bajo la actual coyuntura de alza de precios de insumos.

Por todo lo antedicho, parece necesario dedicar mayores esfuerzos de investigación encaminados a definir e implementar estrategias de manejo técnico que permitan hacer compatible el aumento de la productividad animal con el uso óptimo de los recursos naturales, teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra y el tipo de trabajo involucrado. La aplicación de nuevas tecnologías en pastoreo (vallados, sistemas electrónicos GPS, etc.) que permitan reducir las necesidades de mano de obra o mejorar las condiciones laborales, o la adopción de fórmulas cooperativas para la contratación y utilización de mano de obra son prácticas que pueden también jugar un papel importante.

Otra ventaja a tener en cuenta es la mejor predisposición de la ganadería extensiva o de bajos insumos para satisfacer las demandas sociales de tipo ético. En concreto, el suministro de servicios medioambientales (multifuncionalidad) a la sociedad hace necesario que se prioricen las ayudas agroambientales hacia aquellas explotaciones que realmente hacen un uso sostenible del suelo y los recursos naturales. Por ello, los contratos de explotación sostenible individualizados por zona o incluso por explotación pueden ser una opción en el diseño de políticas agrarias y de conservación.

Dichos contratos deben orientarse crecientemente hacia el pago por servicios específicos a la sociedad. Sin embargo muchos de estos servicios no tiene precio de mercado, por lo que se hace imprescindible establecer criterios objetivos, *indicadores de sostenibilidad*, que permitan objetivar las relaciones agricultura-medio ambiente y verificar los progresos. La elaboración y cuantificación de indicadores de sostenibilidad constituye otra área de investigación de creciente interés.

Ahora bien, la presión de las fuerzas del mercado, tanto de insumos como de productos, y de otras actividades económicas, seguirá afectando significativamente al desarrollo de los sistemas ganaderos de montaña en el futuro. Si bien existe todavía margen para el desarrollo de nuevas técnicas de producción y desarrollo de nuevos productos de origen animal diferenciados por su calidad, estas estrategias pueden considerarse como necesarias pero no suficientes para garantizar el mantenimiento de la ganadería de montaña. Las políticas agrarias de apoyo directo a las rentas deberán mantenerse, integradas de manera eficiente con las políticas de desarrollo rural, de desarrollo de otros sectores económicos y ambientales. Dichas políticas, además, habrán de ser flexibles para ser capaces de tener en cuenta las particularidades físicas, económicas y sociales de las diversas regiones o comarcas de montaña.

Por último, el diseño e implementación de este tipo de políticas requiere de la participación de todos los actores implicados. Es evidente la importancia del estudio de la sostenibilidad de los agro-ecosistemas de montaña desde múltiples perspectivas, pues ésta constituye el núcleo de un nuevo contrato entre la sociedad y los agricultores y ganaderos. Ante la complejidad del reto, se hacen necesarios estudios más amplios, pero sobre todo, enfoques metodológicos integrados, tanto desde el punto de vista de las disciplinas implicadas, como de las escalas espaciales y temporales utilizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELLA, M.A.; FILLAT, F.; GÓMEZ, A.; LASANTA, T.; MANRIQUE, E.; MÉNDEZ, C.; REVILLA, R.; RUIZ, M., 1988. Sistemas ganaderos de montaña. *Agricultura y Sociedad*, **46**, 119-190.
- ABIDI, W.; BLANCO, M.; JOY, M.; CASASÚS, I., 2007. Efecto de distintas alternativas de cebo sobre los rendimientos técnico-económicos de terneros enteros y castrados de raza Parda de Montaña. *Información Técnica Económica Agraria*, **28 (extra)** 330-332.
- ADNOY, T.; HAUG, A.; SORHEIM, O.; THOMANSEN, M.S.; VARSZEGI, Z.K.; EIK, L.O., 2005. Grazing on mountain pastures - does it affect meat quality in lambs? *Livestock Production Science*, **94**, 25-31.
- BALENT, G.; GIBON, A., 1999. Collective and individual organization in pastoral resources management: consequences for the agro-ecological sustainability of the resources. *Options Méditerranéennes*, **B-27**, 267-277.
- BARTOLOMÉ, J.; FRANCH, J.; PLAIXATS, J.; SELIGMAN, N.G., 2000. Grazing alone is not enough to maintain landscape diversity in the Montseny Biosphere Reserve. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **77**, 267-273.
- BECKER, T., 2000. Consumer perception of fresh meat quality: a framework for analysis. *British Food Journal*, **102**, 158-176.
- BERNUÉS, A.; CASASÚS, I.; SANZ, A.; MANRIQUE, E.; REVILLA, R., 2001. Evaluación económica de diferentes estrategias de alimentación de la vaca y el ternero durante las fases de lactación y cebo en ganado vacuno de carne en sistemas extensivos de montaña. *ITEA Producción Animal*, **97A**, 117-130.
- BERNUÉS, A.; MANRIQUE PERSIVA, E.; MAZA, M.T.; OLAIZOLA, A., 1994. Economía de explotaciones ovinas de montaña y sistemas de explotación trashumante: II. Diversidad en las condiciones de explotación y en la utilización de los recursos. *Actas de las XIX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*, 125-130.
- BERNUÉS, A.; OLAIZOLA, A.; CORCORAN, K., 2003. Extrinsic attributes of red meat as indicators of quality in Europe: an application for market segmentation. *Food Quality and Preference*, **14**, 265-276.
- BERNUÉS, A.; RIEDEL, J.L.; ASENSIO, M.A.; BLANCO, M.; SANZ, A.; REVILLA, R.; CASASÚS, I., 2005. An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). *Livestock Production Science*, **96**, 75-85.
- BERNUÉS, A.; RIEDEL, J.L.; CASASÚS, I.; OLAIZOLA, A., 2006. The conservation of natural resources as an extrinsic quality attribute of lamb in Mediterranean Areas. En: *Animal products from the Mediterranean area*, 73-82. ED. J.M.C. RAMALHO RIBEIRO, A.E.M HORTA, C. MOSCONI; A. ROSATI. EAAP publication 119.
- BLANCO, M.; CASASÚS, I.; DELGADO, I.; ALBERTI, P.; JOY, M., 2005. Cebo de terneros en praderas de alfalfa: efecto de distintas alternativas de manejo sobre los rendimientos. *Información Técnica Económica Agraria*, **26 (extra)**, 216-218.
- BOUWMAN, L.; VAN DER HOEK, K.; VAN DRECHT, G.; EICKHOUT, B., 2006. World Livestock and Crop production Systems, Land Use and Environment between 1970 and 2030. En: *Agriculture and Climate Beyond 2015*, 57-89. Ed. F. BROUWER, B.A. MCCARL. Springer. Dordrecht (The Netherlands).
- BRYDEN, J.; DENT, J.B., 1994. Interactions between farm households and the rural community: effects of non-agricultural elements in farm household decision making on farming systems. En: *Rural and farming systems analysis: European perspectives*, 243-254.
- CABALLERO, R., 2001. Typology of cereal-sheep farming systems in Castilla-La Mancha (south-central Spain). *Agricultural Systems*, **68**, 215-232.

- CASASÚS, I.; BERNUÉS, A.; SANZ, A.; VILLALBA, D.; RIEDEL, J.L.; REVILLA, R., 2007a. Vegetation dynamics in Mediterranean forest pastures as affected by beef cattle grazing. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **121**, 365-370.
- CASASÚS, I.; BLANCO, M.; ALBERTÍ, P.; RIPOLL, G.; DELGADO, I.; PANEA, B.; JOY, M., 2007b. Alternativas de cebo de terneros en praderas de alfalfa. *Ganadería*, **47**, 20-24.
- CASASÚS, I.; BLANCO, M.; SANZ, A.; BERNUÉS, A.; REVILLA, R., 2007c. Consecuencias económicas del destete precoz de los terneros nacidos en otoño para distintos tipos de explotaciones de vacuno. *Información Técnica Económica Agraria*, **28 (extra)**, 318-320.
- CHATELLIER, V.; DELATTRE, F., 2005. Direct supports and decoupling in farms located in mountain areas: recent evolutions and major implications of the CAP reform. *Économie Rurale*, **288**, 40-56.
- CHOQUECALLATA, J.; 2000. *Diversidad de sistemas de explotación ovina en el Pirineo Central: interrelaciones entre el gradiente de intensificación reproductiva, las estrategias alimenticias y la economía de la explotación*. Tesis Doctoral, Dpto. Producción Animal. Universidad Pública de Navarra, 257 pp. Pamplona (España).
- COLLANTES, F.G., 2003. La ganadería de montaña en España, 1865-2000: Historia de una ventaja comparativa anulada. *Historia Agraria*, **31**, 141-167.
- COLLANTES, F.G., 2004. La evolución de la actividad agrícola en las áreas de montaña españolas (1860-2000). *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, **201**, 79-104.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2006. Memorándum sobre la ejecución y el futuro de la PAC reformada (Delegación Francesa). *Official Journal of the European Communities*, **7265/06**, 9.
- CORCORAN, K., 2003. *Marketing red meat in the European Union: extending the options*. Final Report of project FAIR (SME) FA-S2-CT98-9093 (CRAFT programme). University of Edinburgh. Edinburgh (Reino Unido).
- CORSI, A., 2006. Which Italian family farms will have a successor? En: *International Association of Agricultural Economists Conference*. August 12-18. Gold Coast, (Australia).
- COURT OF AUDITORS, 2000. Special Report no 14/2000 on 'Greening the CAP'. *Official Journal of the European Communities*, **2000/C 353/01**, 56.
- EEA, 2004. *High Value Nature Farmland: characteristics, trends and policy challenges*. European Environmental Agency, 27 pp. Copenhagen (Dinamarca).
- EGGEN, A.; HOCQUETTE, J.F., 2004. Genomic approaches to economic trait loci and tissue expression profiling: application to muscle biochemistry and beef quality. *Meat Science*, **66**, 1-9.
- ENSER, M.; HALLETT, K.G.; HEWETT, B.; FURSEY, G.A.J.; WOOD, J.D.; HARRINGTON, G., 1998. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, **49**, 329-341.
- FANLO, R.; CHOCARRO, C.; BACHES, X.; MASIP, G., 2004. Cambios de uso del suelo en los últimos 50 años en un valle Pirenaico. *Pastos*, **34**, 33-45.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J.; CAFFREY, P.J.; VIDAL, M.; MOONEY, M.T.; TROY, D.J.; MOLONEY, A.P., 2000. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. *Meat Science*, **56**, 173-180.
- GARCÍA-MARTÍNEZ, A., 2008. *Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo Central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico*. Tesis Doctoral, Dpto. Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza. Zaragoza (España).
- GARCÍA-MARTÍNEZ, A.; BERNUÉS, A.; RIEDEL, J.L.; OLAIZOLA, A., 2008a. Recent evolution of suckler cow farming systems in the Spanish Central Pyrenees. *Options Méditerranéennes*, **A-78**, 97-102.

- GARCÍA-MARTÍNEZ, A.; OLAIZOLA, A.; BERNUÉS, A., 2009. Trajectories of evolution and drivers of change in mountain cattle farming systems in Spain. *Animal*, **3**(1), 152-165.
- GARCÍA-RUIZ, J.M., 1988. La evolución de la agricultura de montaña y sus efectos sobre la dinámica del paisaje. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, **146**, 7-37.
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; LASANTA-MARTÍNEZ, T., 1990. Land-use changes in the Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development*, **10**, 267-279.
- GELLRICH, M.; BAURA, P.; KOCH, B.; ZIMMERMANN, N.E., 2007. Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: A spatially explicit economic analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **118**, 93-108.
- GEOGHEGAN, J.; WAINGER, L.A.; BOCKSTAEL, N.E., 1997. Spatial landscape indices in a hedonic framework: an ecological economics analysis using GIS. *Ecological Economics*, **23**, 251-264.
- GIBON, A.; SIBBALD, A.R.; FLAMANT, J.C.; LHOSTE, P.; REVILLA, R.; RUBINO, R.; SORENSEN, J.T., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livestock Production Science*, **61**, 121-137.
- HARRINGTON, G., 1994. Consumer demands: major problems facing industry in a consumer-driven society. *Meat Science*, **36**, 5-18.
- HENLE, K.; ALARD, D.; CLITHEROW, J.; COBB, P.; FIRBANK, L.; KULL, T.; MCCRACKEN, D.; MORITZ, R.F.A.; NIEMELÄ, J.; REBANE, M.; WASCHER, D.; WATT, A.; YOUNG, J., 2008. Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe—A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **124**, 60-71.
- JOY, M.; ALVAREZ-RODRIGUEZ, J.; CONGOST, S.; REVILLA, R.; DELGADO, I.; SANZ, A., 2007. Utilización de praderas en el cebo de corderos. *Ganadería*, **46**, 30-36.
- JOY, M.; DELFA, R.; RIPOLL, G., 2008. Effects of feeding system on carcass and non-carcass composition of Churra Tensina light lambs. *Small Ruminant Research*, **78** (1-3), 123-133.
- KIRBY, D.K.; BOITANI, L.; RUIZ, R., 2004. A project of economic-ecological analysis of wolf-livestock interactions in Spain. *Options Méditerranéennes*, **A 61**, 147-151.
- KRAMER, K.; GROEN, T.A.; WIEREN, S.E.V., 2003. The interacting effects of ungulates and fire on forest dynamics: an analysis using the model FORSPACE. *Forest Ecology and Management*, **181**, 205-222.
- LAMBIN, E.F.; TURNER, B.L.; GEIST, H.J.; AGBOLA, S.B.; ANGELSEN, A.; BRUCE, J.W.; COOMES, O.T.; DIRZO, R.; FISCHER, G.; FOLKE, C.; GEORGE, P.S.; HOMEWOOD, K.; IMBERNON, J.; LEEMANS, R.; LI, X.; MORAN, E.F.; MORTIMORE, M.; RAMAKRISHNAN, P.S.; RICHARDS, J.F.; SKÅNES, H.; STEFFEN, W.; STONE, G.D.; SVEDIN, U.; VELDKAMP, T.A.; VOGEL, C.; XU, J., 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, **11**, 261-270.
- LASANTA-MARTÍNEZ, T., 1989. *Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo Aragonés*. Geoforma Ediciones, 220pp. Logroño (España).
- LASANTA-MARTÍNEZ, T.; LAGUNA, M.; VICENTE-SERRANO, S.M., 2007. Do tourism-based ski resorts contribute to the homogeneous development of the Mediterranean mountains? A case study in the Central Spanish Pyrenees. *Tourism Management*, **28**, 1326-1339.
- LASANTA-MARTÍNEZ, T.; VICENTE-SERRANO, S.M.; CUADRAT-PRATS, J.M., 2005. Mountain Mediterranean landscape evolution caused by the abandonment of traditional primary activities: a study of the Spanish Central Pyrenees. *Applied Geography*, **25**, 47-65.
- LÓPEZ-MORENO, J.I.; GOYETTE, S.; BENISTON, M., 2008. Climate change prediction over complex areas: spatial variability of uncertainties and predictions over the Pyrenees from a set of regional climate models. *International Journal of Climatology*, **28**(11), 1535-1550.

- LÓPEZ-VÉLEZ, R.; MOLINA-MORENO, R., 2005. Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. *Revista Española de Salud Pública*, **79**, 177-190.
- MACDONALD, D.; CRABTREE, J.R.; WIESINGER, G.; DAX, T.; STAMOU, N.; FLEURY, P.; LAZPITA, J.G.; GIBON, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management*, **59**, 47-69.
- MANRIQUE, E.; BERNUES, A.; DE LIMA, D., 1992a. La extensificación de los sistemas ganaderos como alternativa de agricultura sostenible: condicionantes y límites. *ITEA*, Vol. extra **12**, 252-259.
- MANRIQUE, E.; BERNUÉS, A.; OLAIZOLA, A.; MAZA, M.T., 1994. Economía de explotaciones ovinas de montaña y sistemas de explotación trashumante: I. Subvenciones y orientación productiva en la formación de rentas. *Actas de las XIX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*, 119-124.
- MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A.; BERNUÉS, A.; REVILLA, R., 1996. Economic diversity of mountain sheep farms and complementarity strategies in land use. En: *The optimal exploitation of marginal Mediterranean areas by extensive ruminant production systems*, 61-66. Ed. N.P. Zervas, J. Hatziminaoglou. Thessaloniki (Grecia).
- MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A.; ZAMUDIO, A., 2007. La formación de los resultados económicos en diferentes tipos de sistemas ovinos que utilizan un espacio natural protegido. *ITEA*, Vol. extra no. **28**, 288-290.
- MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A.M.; BERNUÉS, A.; MAZA, M.T.; SÁEZ, A., 1999. Economic diversity of farming systems and possibilities for structural adjustment in mountain livestock farms. *Options Méditerranéennes*, **B-27**, 81-94.
- MANRIQUE, E.; REVILLA, R.; OLAIZOLA, A.; BERNUÉS, A., 1992b. Los sistemas de producción de vacuno de montaña y su dependencia del entorno. *Bovis*, **46**, 9-42.
- MASERA, O.R.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S., 2000. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de la evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa, 109pp. México.
- MASSOT, A., 2004. *España ante la reforma de la Política Agrícola Común (PAC)*. Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos, 43pp, Madrid (España).
- MOTTET, A.; LADET, S.; COQUÉ, N.; GIBON, A., 2006. Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscapes: A case study in the Pyrenees. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **114**, 296-310.
- MOYANO, E., 2005. *Nuevas Orientaciones de la Política Europea del Desarrollo Rural*. Instituto de Estudios Sociales de Andalucía-CSIC, Documento de Trabajo 0514, 22pp.
- NIETO, M.I.; OLAIZOLA, A.M.; MANRIQUE, E., 2005. Los sistemas de vacuno de carne de las Sierras de La Rioja: I. Caracterización de las explotaciones. *Información Técnico-Económica Agraria*, **26 (extra)**, 183-185.
- OCDE, 2008. *Economic assessment of biofuel support policies*. Organisation for Economic Co-operation and Development, 119pp.
- OHE, Y., 2001. Farm pluriactivity and contribution to farmland preservation: a perspective on evaluating multifunctionality from mountainous Hiroshima, Japan. *Japanese Journal of Rural Economics*, **3**, 36-50.
- OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E., 1992. Estrategia de adaptación de pequeñas explotaciones en el marco de la PAC. La agricultura a tiempo parcial en un área de montaña. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, **161**, 99-122.

- OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E.; BERNUÉS, A., 1998. Family types on extensive farming systems in less favoured mountain areas of Spain. En: *3rd European Symp. on Rural and Farming Systems Analyses: Environmental Perspectives*, 373-388. Stuttgart-Hohenheim (Alemania).
- OLAIZOLA, A.; MANRIQUE, E.; BERNUÉS, A.; MAZA, M.T., 1996. Incidencia de los programas de abandono de la producción lechera sobre la explotación del vacuno de carne. *Investigación Agraria: Economía*, **11(2)**, 355-376.
- OLIVÁN, A.; BERNUÉS, A.; PARDOS, L.; MANRIQUE PERSIVA, E., 1994. Indicadores reproductivos y resultados económicos en explotaciones de ovino de carne. *Actas de las XIX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*, 131-135.
- OLSSON, E.G.A.; AUSTRHEIM, G.; GRENNÉ, S.N., 2000. Landscape change patterns in mountains, land use and environmental diversity, Mid-Norway 1960-1993. *Landscape Ecology*, **15**, 155-170.
- ORTUÑO, S.; ZAMORA, R., 2001. Las áreas de montaña y los nuevos modelos de desarrollo rural. *Estudios Agro-Sociales y Pesqueros*, **191**, 41-60.
- PARDOS, L.; BUÑUEL, M.; BRU, C.; RIAGUAS, L.; VICENTE, O.; FANTOVA, E., 2006. Evolución de los índices técnicos y resultados económicos en explotaciones ovinas de carne en Aragón (periodo 1995-2004). En: *XXXI Jornadas Científicas y XII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*.
- PARDOS, L.; MAZA, M.T.; FANTOVA, E., 2007. Influencia de la prima fija en los resultados técnicos y económicos de explotaciones ovinas de carne en Aragón. *ITEA*, **Vol. extra no. 28**, 291-293.
- PÉREZ, J.P.; GIL, J.M.; SIERRA, I., 2007. Technical efficiency of meat sheep production systems in Spain. *Small Ruminant Research*, **69**, 237-241.
- PRACHE, S.; CORNU, A.; BERDAGUÉ, J.L.; PRIOLO, A., 2005. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. *Small Ruminant Research*, **59**, 157-168.
- PUIG, R., 1981. Ganadería y áreas de montaña. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, **116**, 91-128.
- REVILLA, R., 1987. *Las zonas de montaña y su entorno económico. Análisis estructural y bases técnicas para la planificación de la ganadería en los altos valles del Sobrarbe (Pirineo Oscense)*. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. Zaragoza (España).
- RIEDEL, J.L., 2007. *Bases para la gestión del Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara: interacciones entre la ganadería y la dinámica de la vegetación*. Tesis Doctoral, Depto. De Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza, 215pp. Zaragoza (España).
- RIEDEL, J.L.; CASASÚS, I.; BERNUÉS, A., 2007. Sheep farming intensification and utilization of natural resources in a Mediterranean pastoral agro-ecosystem. *Livestock Science*, **111**, 153-163.
- ROGERS, D.J.; RANDOLPH, S.E., 2006. Climate change and vector-borne diseases. *Advances in Parasitology*, **62**, 345-381.
- SERRANO, E.; BERNUÉS, A.; GIRÁLDEZ, F.J.; LAVÍN, P.; RUIZ-MANTECÓN, A., 2003. Tipología de explotaciones de vacuno de la Montaña de León. *ITEA*, **Vol. Extra 24**, 785-787.
- SERRANO, E.; LAVÍN, M.P.; RUIZ-MANTECÓN, A., 2002. *Caracterización de los sistemas de producción de ganado vacuno de carne de la montaña de León*. Valles del Esla, S.A.-CSIC León, 231pp. León (España)
- SERRANO MARTÍNEZ, E.; CERDEÑO SÁNCHEZ, A.I.; VIEIRA ALLER, C.; RUIZ MANTECÓN, Á., 2006. Cattle farm evolution in disadvantaged mountainous areas of North-Western Spain. *New Medit*, **5**, 32-39.
- SIERRA, I., 2002. *Evolución y cambios socioeconómicos del sector ovino-caprino en España durante la última década*. Secretaría General de Agricultura y Alimentación, MAPA, 165 pp. Madrid (España).

- STEENKAMP, J.-B.E.M., 1990. Conceptual model of the quality perception process. *Journal of Business Research*, **21**, 309-333.
- STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; HAAN, C.D., 2006. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 390 pp. Rome (Italia).
- STRIJKER, D., 2005. Marginal lands in Europe - causes of decline. *Basic and Applied Ecology*, **6**, 99-106.
- TASSER, E.; WALDE, J.; TAPPEINER, U.; TEUTSCH, A.; NOGGLER, W., 2007. Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **118**, 115-129.
- TERUEL, A.; BERNUES, A.; CAUDEVILLA, A., 1995. The evolution of the tourism and livestock sectors in the Pyrenean region of Jacetania. En: *Animal Production and Rural Tourism in Mediterranean Regions*, 265-269. Ed. J. C. FLAMANT, J. BOYAZOGLU, A. NARDONE. EAAP Scientific Series 74.
- THOMPSON, P.B.; NARDONE, A., 1999. Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges. *Livestock Production Science*, **61**, 111-119.
- TIÓ, C.; 2007. *Análisis de la actual estrategia europea en materia de biocarburantes. Otras verdades incómodas*. ASOPROVAC, 55 PP. Madrid (España).
- VAN CAUWENBERGH, N.; BIALA, K.; BIELDERS, C.; BROUCKAERT, V.; FRANCHOIS, L.; CIAD, V.G.; HERMY, M.; MATHIJS, E.; MUYS, B.; REIJNDERS, J.; SAUVENIER, X.; VALCKX, J.; VANCLOOSTER, M.; VAN DER VEKEN, B.; WAUTERS, E.; PEETERS, A., 2007. SAFE - A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, **120**, 229-242.
- VANSLEMBROUCK, I.; VAN HUYLENBROECK, G.; VAN MEENSEL, J., 2005. Impact of agriculture on rural tourism: A hedonic pricing approach. *Journal of Agricultural Economics*, **56**, 17-30.
- VEYSSET, P.; BEBIN, D.; LHERM, M., 2005a. Adaptation to Agenda 2000 (CAP reform) and optimisation of the farming system of French suckler cattle farms in the Charolais area: a model-based study. *Agricultural Systems*, **83**, 179-202.
- VEYSSET, P.; LHERM, M.; BEBIN, D., 2005b. Evolutions, dispersions et déterminants du revenu en élevage bovin allaitant charolais. Etude sur 15 ans (1989 - 2003) à partir d'un échantillon constant de 69 exploitations. *INRA Production Animal*, **18**, 265-275.
- VICENTE-SERRANO, S.M., 2001. *El papel reciente de la ganadería extensiva de montaña en la dinámica del paisaje y en el desarrollo sostenible: el caso del valle de Borau*. Consejo de Protección de la Naturaleza, 181pp. Zaragoza (España).
- VICENTE-SERRANO, S.M.; LASANTA-MARTINEZ, T.; CUADRAT-PRATS, J.M., 2000. Influencia de la ganadería en la evolución del riesgo de incendio en función de la vegetación en un área de montaña: el ejemplo del valle de Borau (Pirineo aragonés). *Geographicalia*, **38**, 33-57.
- WANDEL, M.; BUGGE, A., 1997. Environmental concern in consumer evaluation of food quality. *Food Quality and Preference*, **8**, 19-26.

MOUNTAIN LIVESTOCK FARMING SYSTEMS IN A GLOBAL CONTEXT: EVOLUTION, LIMITING FACTORS AND OPPORTUNITIES

SUMMARY

The first part of this review deals with the changes observed in mountain livestock farming systems in recent years, in particular in the Spanish Central Pyrenees, and the implications of this evolution on the sustainability (reproducibility) of pasture agro-ecosystems. For clarity purposes, the different factors involved are reviewed separately, although they are intensely interrelated. These are: i) environmental factors (relationships between livestock, land use, biodiversity and landscape); technical factors (intensification level and use of inputs); iii) economic factors (farm structure, economic indicators and productivity); and iv) social factors (family, off-farm activities and continuity of farming).

In the second part of the paper, the effects of the increasingly influential socio-economic environment on these farming systems are briefly analysed, in particular: i) agricultural policies and international trade; ii) other sectors of the economy and institutional factors; iii) markets, consumers and social demands; iv) globalization and climate change.

Finally, a number of limiting factors and opportunities of livestock farming systems are enumerated, taking into account the high level of uncertainty that characterizes the future of mountain agriculture.

Key words: Mountain agro-ecosystems, socio-economic environment, sustainability.