

Capítulo 1: Introducción

1.1. El pastizal como sistema dinámico, resultado de la interacción vegetación-herbívoro

Las características orográficas y climáticas del territorio español exigen que la utilización del suelo en gran parte del mismo, deba llevarse a cabo con un criterio de conservación de los recursos. Su óptima gestión se consigue en muchos casos con la intervención de sistemas ganaderos extensivos basados en explotaciones de bajo coste. No por ello resulta fácil su manejo, al interaccionar múltiples factores que implican un elevado nivel de conocimientos.

En los sistemas ganaderos extensivos, el pastizal herbáceo es el recurso que juega un papel más destacado como abastecedor de alimento durante largas épocas del año, tanto para los ungulados domésticos como para los silvestres; estos últimos, también obtienen del pastizal el alimento con el que cubren la mayor parte de sus necesidades durante el año, si las condiciones climáticas, sobre todo la nieve, lo permiten.

El término pastizal tiene distintas acepciones. Así, en España, como ponen de manifiesto los trabajos clásicos de Montserrat (1956) y Rivas Goday y Rivas Martínez (1963), el término ha sido aplicado tradicionalmente a formaciones herbáceas, sean perennes o anuales.

En el continente americano «pastizal» resulta sinónimo de *-Range, Pasture-* (Woolfolk, 1975) y su significado tiene la connotación de fuente de alimento para herbívoros en régimen extensivo. Sin embargo, la mayoría de autores lo restringen a situaciones en las que no se han provocado cambios en la vegetación ni se han introducido otras especies, en definitiva no han sido mejoradas.

En este trabajo se considera como pastizal a aquellos terrenos poblados por especies vegetales espontáneas -entre las que dominan las herbáceas, sean perennes o anuales- cuyo aprovechamiento principal se realiza mediante pastoreo. Se caracterizan por la estacionalidad de la producción vegetal a lo largo del ciclo anual, con una variabilidad en la producción a lo largo de los años. En este último aspecto se diferencian de los prados de siega o las praderas húmedas, en las que la producción interanual suele ser más constante. La superficie cubierta por especies arbustivas debe ser inferior al 20%.

El Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de la provincia de León (Ministerio de Agricultura, 1984), considera como matorral a aquellas formaciones en las que especies arbustivas o sufruticosas ocupan más del 60% del terreno. Entre ambas situaciones se pueden dar otras intermedias, como son el pastizal-matorral, que se caracterizan por ser áreas de pasto natural en las que la cobertura arbustiva ocupa entre el 20 y el 60%, o el matorral-pastizal, cuando se intercalan en el matorral áreas de pasto inferior al 40%. Esto aún se puede completar más al distinguir y añadir el carácter más o menos arbolado, pudiendo ser: a) sin arbolado, cuando las copas de árboles cubren menos del 5% de la superficie; b) con arbolado, si las copas de los árboles cubren entre el 5% y 20% de la superficie.

El pastizal está originado, mantenido y extendido, por tres actividades fundamentales:

- a) pastoreo llevado a cabo por herbívoros silvestres
- b) el pastoreo por animales domésticos
- c) las labores agrarias.

En las mejores condiciones se puede alcanzar una situación de equilibrio entre suelo, vegetación y herbívoros, que permitirían la persistencia de las comunidades vegetales que integran el pastizal. Hay dos formas de romper este equilibrio, que conducen a la degradación del pastizal:

a) por sobrepastoreo, que conduce a una disminución o desaparición de la cubierta herbácea, con el peligro de erosión que ello implica (FAO, 1968; Morand-Fehr y de Simiane, 1977). Además de producir una disminución del banco de semillas por inhibición de la reproducción (Fuls, 1992).

b) por insuficiencia de pastoreo, que permite la evolución del sistema hacia otros tipos de comunidad. Este último caso es el verdaderamente preocupante en la actualidad en la zona estudiada por nosotros, y se ha visto agravado con el abandono de grandes superficies mantenedoras de ganadería extensiva (Morand-Fehr y de Simiane 1977; Celada *et al.*, 1989).

Efecto del pastoreo sobre la estructura de la comunidad de pastizal

El término de estructura lo entendemos como la disposición espacial o arquitectura de la comunidad. La defoliación, provocada por el pastoreo, juega un papel esencial en la organización de las comunidades vegetales (McNaughton, 1985). La reducción de la superficie foliar determina un descenso en los niveles de fotosíntesis que realizan las plantas y limita la capacidad de producir carbono orgánico (Crawley, 1983). A su vez, la defoliación provoca cambios en el hábitat. En suelos donde el agua se encuentra a niveles profundos, las plantas desarrollan sistemas radiculares extensos que les permite acceder a ella. La reducción de la superficie de transpiración debido al pastoreo favorece la conservación de la humedad edáfica durante más tiempo (Coughenor *et al.*, 1985) y consigue alargar el periodo de crecimiento vegetativo de las plantas (McNaughton, 1979). Por el contrario, en praderas donde el agua está disponible en superficie, el aclarado de la cubierta vegetal favorece el incremento de la evaporación directa desde el suelo y puede incrementar los niveles de estrés térmico.

La intensidad del pastoreo influye en la distribución horizontal de la biomasa de la comunidad. A corto plazo, aquellas que son intensamente pastadas presentan en general una mayor homogeneidad en la distribución horizontal de la biomasa que las que reciben menor presión de pastoreo, aunque para un periodo de tiempo más largo la homogeneidad de las primeras depende de procesos complejos de coevolución pasto-herbívoro (McNaughton, 1984). En comunidades con pastoreo irregular y no muy intenso la distribución horizontal de la biomasa es heterogénea, como consecuencia de la selección y consumo de plantas más apetecibles que el unglado puede ejercer sobre el exceso de oferta existente (Pratt *et al.*, 1986). Ello se traduce en un tipo de configuración en el que aparecen manchas de vegetación con diferentes alturas.

El impacto de cada especie de herbívoro sobre la estructura de la vegetación es diferente, existiendo incluso diferencias entre razas de la misma especie (Milne, 1987; Revesado *et al.*, 1991). El efecto varía en función de la resistencia de la planta, la cual depende de sus características morfológicas, anatómicas y moleculares -defensa contra el herbivorismo-. La respuesta se puede expresar como cese del crecimiento, disminución del mismo o tolerancia por adaptación.

La ausencia de pastoreo, en los primeros estadios de la sucesión, favorece a las especies herbáceas perennes de porte erecto, mientras que las postradas o en roseta y las anuales tienden a desaparecer (Noy-Meir *et al.*, 1989). En praderas intensamente pastadas predominan las plantas con formas preferentemente postradas (Detling, 1988) que concentran la biomasa próxima a la superficie del suelo (McNaughton, 1984).

En una experiencia en el Sistema Central, en la que se cercaron una serie de pastizales organizados según el gradiente altitudinal, se detectó que el aumento de necromasa llegaba a ser diez veces mayor que en los no cercados (Montalvo, 1992). La ausencia de pastoreo hace disminuir la diversidad específica de los pastizales debido al aumento de necromasa que se produce. No obstante, en las zonas pastadas la selección sobre las especies más palatables

también puede producir una disminución de la diversidad (Lindroth, 1989), ya que el efecto de un herbívoro sobre la estructura de la comunidad depende en parte de su nivel de selección.

Sucesión y madurez en pastos

La estabilidad del pastizal se encuentra condicionada por el pastoreo adecuado. Si la carga es insuficiente o nula, el ecosistema tiende a evolucionar a fases posteriores, lo que se corresponde con la entrada de especies arbustivas. Las características del suelo, la altitud y, por consiguiente, las condiciones climáticas, van a condicionar la entrada de matorrales de una u otra especie, que formarán el tipo de comunidad que se implanta. El concepto de sucesión lo entendemos como «una tendencia de las comunidades a cambiar progresivamente, con ciertos aspectos de autoorganización o maduración, y algunas características de irreversibilidad» (Margalef, 1982). Este proceso incluye la sustitución de unas especies por otras, a la vez que van disminuyendo las fluctuaciones de poblaciones y las variaciones en los ritmos de actividad, es decir, progresa hacia una mayor organización, que culminaría en la denominada etapa climax, entendida como aquella situación de equilibrio dinámico, asíntota a la que tiende todo ecosistema como etapa de mayor madurez y autoorganización.

En todo ecosistema que evoluciona hacia la etapa de madurez, existe básicamente un flujo energético con dos componentes:

- a) energía que mantiene el ecosistema
- b) energía que se invierte en el avance a fases posteriores

El estado de máxima madurez, en los ecosistemas explotados se consigue en condiciones en las que la producción excedentaria, en lugar de invertirse dentro del sistema, se canaliza fuera del mismo (Margalef, 1982). Si en una etapa intermedia extraemos la producción que se invertiría en el paso hacia etapas posteriores, su evolución se detendrá en ese punto. Esto es precisamente lo que ocurre en un pastizal, que por ser fase intermedia sucesional en climas templados y mediterráneos, puede convertirse en comunidad arbustiva y, finalmente, en bosque. Sin embargo, se mantiene como comunidad herbácea cuando la energía que habría que emplearse en los cambios es utilizada por los herbívoros. La acción fundamental del pastoreo, consiste precisamente en detener la sucesión en la fase de pastizal mientras se mantengan ciertos niveles adecuados de consumo de la producción vegetal. En este sentido, Morand-Fehr y de Simiane (1977) puntualizan que el principal problema en el pastoreo extensivo consiste en alcanzar un equilibrio entre el efectivo de animales y la disponibilidad de alimentos, en las distintas épocas del año, con lo cual se evitarían los efectos tanto de sobrepastoreo como de la falta de aprovechamiento.

El proceso opuesto a la sucesión suele conocerse como regresión. Sin embargo, no es asimilable a una sucesión invertida ya que, según afirma Margalef (1982), la regresión no se trata de un proceso con regularidad detectable en el que unos estados dependen de los anteriores, sino de la destrucción irregular o al azar de algunos elementos de la estructura de un ecosistema. En el caso concreto de las superficies de pastizal, debemos tener en cuenta que pueden ser posibles situaciones de regresión indeseadas o incontroladas, tal como se ha demostrado en los casos de sobrepastoreo. De igual modo, es conocido el hecho de que la acción del hombre y de los animales puede hacer regresar al estado de pastizal tanto la fase de matorral como la del bosque.

1.2. Sistemas ganaderos extensivos de montaña. Problemática actual

La degradación de los pastos por falta de aprovechamiento se ha agudizado en las

últimas décadas; a ello han contribuido diversas causas que están estrechamente relacionadas con la evolución de la ganadería extensiva.

El máximo esplendor de la ganadería extensiva es consecuencia del poder del Honrado Concejo de la Mesta (1273-1836). Esta organización reguló y garantizó durante este período la utilización de los recursos pastables, basados en la movilidad del ganado (trashumancia). En estas condiciones era posible aprovechar la complementariedad en la producción de hierba entre las zonas de invierno suave -cuencas del Tajo y Guadiana en Extremadura y la Mancha- y, las zonas de montaña, cuyo excedente de producción se concentra en el período estival -Sistemas Ibérico y Cantábrico-. Este excedente era aprovechado en su mayor parte por el ganado ovino.

El declive de la trashumancia concluye en el segundo tercio del siglo pasado con la pérdida del monopolio de la lana fina y del régimen de propiedad de la tierra, originada por las disposiciones desamortizadoras de Mendizábal y Madoz. Paralelamente a este hecho se efectúa una transformación del régimen de la propiedad de la tierra, que provocó la generación de un enorme número de pequeños propietarios y ganaderos (quienes desarrollaron un modelo nuevo de ganadería extensiva estante) cuya economía era autárquica y de subsistencia. Durante este período se produce un auge poblacional que provoca la roturación y la deforestación de grandes zonas de pastizales, con el consiguiente efecto negativo sobre la ganadería.

Hacia 1950 se inicia la crisis de estos sistemas y su sustitución por sistemas de producción más intensivos. Se inicia la sustitución de las razas de ganado rústico, capaces de aprovechar mejor los recursos pastables, por razas mejoradas, mucho más exigentes en su dieta y menos adaptadas a las zonas de montaña. Se pasó de una economía autárquica a una economía más dependiente de productos externos, con la consiguiente simplificación de los sistemas extensivos tradicionales. A su vez, la industrialización, ávida de mano de obra, dio lugar a un éxodo rural que afectó gravemente a la ganadería estante.

Otro factor que no debe olvidarse es el que se refiere a la condición jurídica del propietario de las explotaciones, ya que grandes áreas de estas zonas se caracterizan porque su tipo de propiedad es pública (bienes de propios y comunales, preferentemente) y, por este motivo, suelen ser las más afectadas por el abandono.

A la despoblación se une el envejecimiento paulatino de la población que ha quedado en estas zonas de montaña. En la actualidad esta situación se ha agravado por la crisis láctea que padece la UEE, originando fuertes restricciones a la producción («cuotas lecheras»), caída del precio y de la rentabilidad del producto. Esto ha propiciado un abandono progresivo de la producción láctea impuesta en las últimas décadas y una reorientación del sector hacia el vacuno de carne, opción que nunca debió abandonarse pues es la mejor adaptada a las condiciones de montaña.

Disminución del censo ganadero y de las superficies pastables

La pérdida de pujanza de la ganadería extensiva en España se refleja en los censos: en 1865 el número de cabezas de ganado era de 37 millones y pasó a 26 millones en 1911 (González, 1944); esto es consecuencia del incremento de la población experimentado en esta época y que dio lugar a roturaciones y deforestaciones masivas de zonas pastables.

La disminución de los censos animales conduce paralelamente a la reducción de superficies pastadas. El número de cabezas mantenidas en régimen extensivo ha descendido de forma semejante en las distintas especies domésticas. Si tomamos como ejemplo al ganado caprino, según datos citados por Rodríguez (1987), el censo en España era de 6249×10^3 cabezas en 1940, y se redujo casi a la mitad, para pasar a 3299×10^3 en 1960. Posteriormente siguen las reducciones aunque a un ritmo menor, y así el número de cabezas de cabrío en

1983 es de 2424×10^3 , con una posible tendencia a incrementarse ligeramente, principalmente a costa de cabras en estabulación permanente. Este aumento lo corrobora el censo de 1985, con 2584×10^3 cabezas (Anuario de Estadística Agraria, Ministerio de Agricultura 1985). Puede que este ligero incremento, por la razón mencionada, haya seguido hasta hoy y aumente a partir de ahora, dada la demanda de carne de bajo contenido en grasa y de fibras de alta calidad para la industria textil (Osoro y Martínez, 1994).

En consecuencia ha disminuido la utilización de los pastizales en un 36% en 25 años, y las superficies naturales pastadas en España han pasado de 19500×10^3 Has, durante 1960 (Ministerio de Agricultura, 1960, 1961), a 12478×10^3 Has en 1985 (Ministerio de Agricultura, 1985).

La estructura agraria en la provincia León

Un 41% (38620 de los 94193 Km^2) de la superficie que tiene la Comunidad de Castilla y León pueden calificarse como áreas de montaña -altitud > 1000 m, según normativa comunitaria-, donde el relieve accidentado y la altitud limitan la actividad agraria y el quehacer humano (Gómez Benito *et al.*, 1987). En la provincia de León si se aplica en sentido amplio el concepto de área de montaña, éste alcanzaría un 70% de su espacio geográfico (Cabero, 1987). La parte situada al norte de la provincia e incluida en la Cordillera Cantábrica, donde se localizan los relieves más abruptos, posee una superficie de 440.2 Km^2 , que representa el 28.4% de la superficie total (Rodríguez, 1987). En estas tierras, de suelos menos profundos y textura más ligera, la agricultura cede el terreno al aprovechamiento ganadero o al dominio forestal.

Durante los tres últimos decenios (1962-1990) han desaparecido en la provincia de León más de un tercio de las explotaciones existentes en 1962 (Díez Modino y Tascón, 1988). La mayor disminución ha tenido lugar en las explotaciones de pequeñas dimensiones (< 20 Ha), en concreto en más del 40% (Maya, 1994). A pesar de esta reducción general, en la estructura agraria de la provincia siguen dominando las explotaciones de escaso tamaño; las inferiores a 5 Ha que representan en la actualidad el 60.4% del Censo de 1990 (ver [Figura 1-1](#)). Es un porcentaje muy elevado que pone de manifiesto la débil base agraria de nuestra provincia, lo cual acarreará muchos problemas a los agricultores en activo, y sobre todo una vez que se ponga en marcha el Mercado Único Comunitario (San Juan, 1989), aunque se ha tener presente que, pueden ser compensados en cierta medida con las ayudas que quedan recogidas en el documento sobre «La Evolución y Futuro de la P.A.C.» (1991). Sin embargo, estas pequeñas explotaciones agrarias ocupan muy poca superficie, en concreto el 17% del espacio provincial, mientras que las grandes se extienden por el 75% de León ([Figura 1-2](#)).

Además, muchas de las explotaciones están formadas por tierras no labradas. Esta tendencia se agudiza en las comarcas de mayor altitud, localizadas al norte de la provincia, caso de la Cabrera, que suponen el 92% de la comarca, o de la región natural «Montaña Leonesa», con el 91% de la montaña de Riaño y el 90% de la montaña de Luna. En ellas los usos del suelo básicos son los pastizales, los prados naturales y la superficie forestal.

Situación actual de la ganadería

En la montaña leonesa la ganadería extensiva ha sido y sigue siendo la principal actividad de explotación. Los usos del suelo, en los distintos valles, se organizan en torno a tres bandas altitudinales. El fondo del valle, de origen aluvial, se caracteriza por albergar los terrenos más fértiles, ocupados por prados de siega. En éstos crece la hierba que será almacenada en forma de heno y servirá de reserva para la alimentación invernal del ganado. El prado, en la ganadería estante tradicional, ha sido el principal factor limitante de expansión y, en muchos casos, la viabilidad de la explotación ha dependido directamente de la superficie con la que se contaba o de las posibilidades de poderla aumentar, que en épocas

anteriores eran muy escasas, tanto por las precarias condiciones económicas como por la dependencia del propietario de los prados para subsistir.

En las laderas se localizaban las tierras de cultivo (principalmente de legumbres y cereal), dedicadas en la actualidad a pastizal. Los mejores terrenos de ladera y más próximos al fondo de valle son ocupados por los prados de secano. El régimen de pertenencia de estos prados y pastizales es particular. Además, en las laderas se distingue otro tipo de propiedad, el pastizal comunal, cuyo aprovechamiento se hacía en común por medio de las «veceras». En las zonas más altas de esta banda dominan los bosques, aunque éstos cada vez van ocupando posiciones más bajas en la ladera como consecuencia del abandono.

Finalmente, localizados en las zonas más altas se encuentran los «puertos», caracterizados por aportar la producción herbácea en una época muy corta, de 3-4 meses (junio-septiembre), que tradicionalmente han sido explotados por merinas trashumantes.

A continuación se dan algunas cifras indicativas de la situación actual de la ganadería y de los cambios de tendencia que se están detectando. Para ello se tomará como punto de referencia la evolución de los puertos pirenaicos en las últimas décadas.

La suma total de puertos pirenaicos en la provincia de León asciende a 165, que en su mayor parte eran aprovechados por el ganado ovino trashumante. Durante tres décadas (la de los 50, 60 y 70) el censo de ovino trashumante que se dirigió a los puertos estuvo rondando las 100000 unidades. En 1981 éstos puertos daban acogida a 134880 ovejas mientras que en 1991 esta cantidad se redujo a 37056 (Gómez Sal y Rodríguez Pascual, 1992). Por lo tanto en diez años, se ha reducido un 72.5%.

Además de la trashumancia larga existe dentro de la provincia la trashumancia corta o trasterminancia entre los pueblos del norte de la provincia y los regadíos del sur. Las ovejas aprovechan en invierno los pastos, rastrojeras y restos de cultivos de las zonas bajas de regadío y se dirigen a primeros de junio a los puertos, para volver a finales de septiembre a sus lugares de procedencia. Esta actividad se ha potenciado en los últimos años, ya que Rodríguez (1955) cifraba el ganado trasterminante en 17251 cabezas en 1950 y según Gómez Sal y Rodríguez Pascual (1992) estiman que en 1990 existen unas 100000 ovejas trasterminantes. El fenómeno de la trasterminancia tiene gran trascendencia económica (un 20% del total del censo ovino provincial) y social en la provincia de León.

Esta actividad ve peligrar su auge, dado el elevado precio (3000 pesetas/oveja) que han adquirido durante los últimos años los pastos de invierno. Los costes de alimentación de una oveja (arriendo de pastos, piensos) suponen un 60-65% del precio de venta del cordero, única fuente de ingresos de la oveja. Si a éstos se une el precio de las medicinas, salarios de pastores, Seguridad Social, gastos de transportes, etc, prácticamente se igualan o superan al precio del cordero, y en definitiva, son las subvenciones lo único que está manteniendo el sector (Gómez Sal y Rodríguez Pascual, 1992).

También se está produciendo la sustitución de ovejas por vacas de ganaderos procedentes de Asturias o Cantabria, sobre todo en aquellos puertos, que tienen una proporción elevada de zonas llanas o con escasa pendiente. El cambio de ovejas por vacas se debe, en parte, a la carencia de pastores cualificados, ya que las vacas no exigen la misma vigilancia y atención que las ovejas. Se produce un ahorro importante de mano de obra y rentabilidad, en caso de que exista suficiente forraje, susceptible de ser aprovechado por las vacas. Los cambios de especie animal están ocasionando alteraciones importantes en los pastos, como en la eutrofización de ciertas zonas por concentración de ganado y la degradación y embastecimiento de la hierba por falta de aprovechamiento en otras. Además se ha de tener en cuenta que los pastos de puerto, en especial los de zonas altas, están formados por especies adaptadas al pastoreo con ovejas, tipo de animal responsable de su

creación y mantenimiento desde muy antiguo, y siendo este modelo el más adecuado para crear pastizales de calidad en condiciones climáticas concretas de la montaña de León. Estos factores de cambio han de tener unos efectos negativos sobre la calidad de los pastos de puertos en un periodo, no muy largo, de tiempo.

La vocación de la Montaña Leonesa, en la Cordillera Cantábrica, como de la montaña en general, es la ganadera. Como puede apreciarse en la Tabla 1-1, más del 95% de su superficie se destina al aprovechamiento del monte (terreno forestal, matorral, erial, pastizal y prados). A su vez, más del 70% de esta superficie se dedica a pastizales puros o asociados con matorral. Destaca, además, la amplia extensión ocupada por el matorral (37%) y por las masas forestales (24.4%); por el contrario, los prados permanentes sólo ocupan el 7.3%. Este abandono progresivo de cultivos y pastizales en las áreas de montaña de España (Balcells, 1981; Lasanta, 1989) es un hecho generalizado en todos los países desarrollados, como sucede por ejemplo en Francia (Quezel y Barbero, 1990).

	Ha x 10 ³	%
Tierras de cultivo	3.5	0.8
Prados pen-nanentes	32.3	7.3
Pastizales	69.1	15.7
Erial	52.4	11.9
Matorral	162.8	37.0
Terreno forestal	107.5	24.4
Otras superficies	12.5	2.9
TOTAL	440.2	100.0

Tabla 1-1

Distribución de los usos de la tierra en la montaña leonesa. Fuente: Rodríguez Pascual (1994).

1.3. Causas de la degradación de los pastizales. El abandono

Distintas causas de índole compleja pero interconectadas, han provocado el proceso de degradación de los pastos por falta de aprovechamiento; estas causas han ido ligadas, siempre, a la evolución de la ganadería extensiva. La dirección de la sucesión hacia una vegetación leñosa o herbácea depende del tipo y la severidad del mismo (Lindroth, 1989).

En el apartado «Sistemas ganaderos extensivos de montaña» de esta introducción ya se han comentado algunas causas, que se pueden resumir en: a) declive del poder del Honrado Concejo de la Mesta, b) decadencia de los sistemas ganaderos extensivos estantes, cuya economía era autárquica y de mera subsistencia, c) sustitución de los sistemas tradicionales por otros de producción más intensiva, d) la deficiente estructura agraria de las unidades de producción con una elevada parcelación de la tierra y con un tamaño de explotación de pequeñas dimensiones, ya que, por ejemplo, en la comarca de la Montaña de Luna el 56% de éstas son inferiores a 5 Ha, y en la Montaña de Riaño son el 48% ([Figura 1-1](#)).

La condición jurídica del propietario de las explotaciones también es una causa importante de abandono, ya que grandes áreas de estas zonas se caracterizan porque su tipo de propiedad es pública (bienes de propio y comunales, preferentemente) y, por éste motivo,

suelen ser las primeras en ser abandonadas al no poderse gestionar de forma individual, lo que repercute en que los usuarios no se sienten propietarios de la tierra y no se efectúa ninguna inversión para su mejora.

Desde un punto de vista espacial, probablemente sea el abandono la transformación más importante que se observa en el paisaje. Las opiniones sobre las consecuencias del abandono no son unánimes y parecen bastante contrastadas: para algunos autores, además de la importancia espacial de este proceso, hay que añadir los perjuicios estéticos, económicos y fisiográficos que trae consigo, agravados aún más con el aumento en el número de incendios forestales. Por el contrario, para otros autores el abandono de tierras marginales se puede considerar bastante positivo, al menos por tres razones: por política estructural y económica, porque el abandono implica una sucesión que se opone a la uniformización y el empobrecimiento en especies de los paisajes naturales, y porque no parece que suponga mayores problemas ecológicos (Llorente y Luengo, 1986). Todo esto denota un desconocimiento de la situación, por falta de datos recogidos sistemáticamente y por el hecho de que este proceso no puede considerarse y valorarse globalmente, ya que afecta a áreas muy diversas.

La evolución florística de los paisajes abandonados depende de muchos factores. En general se suele hablar de cinco: el efecto de distancia, el de persistencia, el tipo de explotación anterior al abandono, las características del lugar y, por fin, las posibles influencias antrópicas más o menos indirectas tras el abandono. La combinación de estos factores y las diferentes posibilidades de cada uno nos indica ya la enorme diversidad de situaciones.

La velocidad con la que evoluciona el sistema depende en gran medida de la situación inicial. En general, la sucesión a partir de pastizales bien pastoreados es más rápida que si se realiza sobre pastizales subpastoreados. Estos últimos pueden permanecer durante bastantes años prácticamente inalterados, cuando en ellos abundan algunas especies arbustivas o subarbustivas que en la zona estudiada por nosotros, son principalmente del tipo jara-estepa (*Cistus laurifolius*) en las localidades más mediterráneas o escobas y auliagas (*Cytisus* spp.; *Genista* spp.) en condiciones de mayor humedad climática. Por el contrario, en áreas también húmedas pero con sustrato muy ácido y suelos pobres, lo más frecuente es el brezal, compuesto por *Calluna vulgaris* y *Erica* spp. Una característica a destacar de esta última formación arbustiva es su gran persistencia, pues la evolución de *Erica australis* subsp. *aragonensis* hacia formaciones de *Quercus pyrenaica* se produce muy lentamente. Los cambios sucesionales son aún más lentos cuando están acompañados de procesos de degradación de los suelos, y estos se acentúan con las quemadas periódicas que el hombre suele llevar a cabo en estos tipos de comunidad arbustiva.

Los efectos del abandono sobre el suelo son variados y de distinto signo. En general, la aparición de masas de vegetación más maduras implica un aumento de la materia orgánica y esto se traduce en una mejora de las características estructurales del suelo; estos efectos positivos se suelen dar en áreas más xéricas. En otros ambientes algo más húmedos, dependiendo de las especies que formen la cubierta vegetal, se puede producir un enriquecimiento del suelo: es el caso de los piornales (*Cytisus* spp.). Por el contrario, en otros ambientes húmedos se puede producir un horizonte reductor, lo que conduce tanto a una acidificación como a una gleyzación de los mismos, en especial cuando la cubierta vegetal está dominada por cistáceas.

La erosión puede ser otra consecuencia del abandono y ésta es menor a medida que aumenta la cobertura del matorral. Según Ruíz-Flaño (1993), una densa cubierta de matorral asegura una eficaz protección del suelo, la cual disminuye conforme lo hace el porcentaje de

matorral y aumenta el de las herbáceas.

Otra característica del abandono es la influencia que tiene sobre el régimen hídrico. Normalmente, la consecución de un tapiz más evolucionado tiene repercusiones positivas sobre el balance hídrico, en especial en las zona más secas, gracias a que se consigue una disminución del déficit hídrico y una mejor regulación de la escorrentía. También el abandono influye sobre las características microclimáticas: produce una mayor humedad atmosférica conforme aumenta la madurez de la formación vegetal.

Una de las consecuencias más importantes que conlleva el abandono de los pastizales es la pérdida de la productividad y de la calidad del pasto. Inicialmente evoluciona hacia un herbazal en el que la acumulación de materia seca no consumida es cada vez mayor, con la consiguiente disminución de su valor nutritivo (De Blas *et al.*, 1987). Posteriormente descende esta calidad aún más por la incorporación de las especies arbustivas, que en general tienen un menor valor forrajero que el pasto.

1.4. El papel de los grandes herbívoros

Las cabras, como el desbrozador doméstico más efectivo

Entre las acciones más efectivas, que se pueden realizar para hacer regresar al estado de pastizal tanto la fase de matorral como la de bosque, están la humana y la que ejercen los distintos ungulados -domésticos y silvestres-. Dos son los métodos drásticos que el hombre utiliza principalmente para conseguir pasto: el fuego controlado (Papanastasis, 1977) y la utilización de maquinaria (Long *et al.*, 1967; Etienne 1978; Le Houerou, 1981 a). El tercer método utilizado tradicionalmente es el pastoreo. Los dos primeros sistemas se caracterizan por obtener rápidos resultados pero, a su vez, tienen grandes inconvenientes. Así, el primero genera pérdidas de fertilidad y de diversidad que se pueden agravar con problemas de erosión, mientras que en el segundo son de tipo económico, por los elevados costes que implica la utilización de maquinaria pesada, y la dificultad de acceder a las laderas de fuerte pendiente. Por el contrario, con el pastoreo, aunque es un sistema más lento, se consiguen mejores resultados, al producirse una selección natural de las especies herbáceas que mejor responden a éste, se aumenta la fertilidad del suelo, es más barato, y su efectividad aumenta cuando se practica de forma racional y continuada.

De las especies domésticas, la que juega un papel fundamental en la recuperación de zonas invadidas por el matorral es la cabra (FAO, 1968; Carrera, 1971; Wilson 1975; Le Houerou, 1981 b, 1986; Calabuig *et al.*, 1981; Clark *et al.*, 1982; Malechek y Provenza, 1983; Jones y Megarity, 1986; Radcliffe, 1986; Provenza y Malechek, 1991). El ganado caprino en pastoreo libre y sin limitación de vegetación arbustiva, jamás consume menos de un 50% de ésta, aunque disponga de otros tipos de vegetación (Mac Mahan, 1964; Wilson, 1975; Bourbouze y Guessous, 1977).

Los hábitos alimenticios que practican, consistentes en proveerse de las partes más nutritivas y jugosas de la vegetación, les obliga a recorrer grandes distancias en épocas de escasez. Esta selección en su dieta la consiguen al combinar gran variedad de especies vegetales tanto herbáceas como arbustivas e incluso de árboles.

La capacidad de la cabra para consumir forrajes de poca calidad (arbustos leñosos, forrajes fibrosos) se debe a la gran capacidad de ingestión que tiene; así, mientras la oveja consume alrededor de un 3.5% de su peso vivo cada día (unos 1.5 Kg MS/oveja/día), las cabras consumen un 6% del mismo; ello es consecuencia de que las ovejas tienen un aparato digestivo que equivale a un 15% de su peso vivo, mientras que el de las cabras equivale a un 33% (Makenzie, 1970), compensando la baja calidad de la ingesta con mayores cantidades

relativas a su peso (Wilson, 1977). El nivel de ingestión depende de la época estacional: Sidahmed *et al.* (1983) comprobó en California, que el alimento ingerido en otoño representa el 60% del consumido en primavera y verano. También la época estacional ejerce una gran influencia en la composición de la dieta de la cabra, por la repercusión que esta tiene en el estado fenológico de la planta, y que en general se traduce en un consumo mayor de herbáceas en períodos húmedos, mientras que el consumo de matorrales y arbustos aumenta en las estaciones secas (Malechek y Provenza, 1983; Correal *et al.*, 1986; Gómez Castro *et al.*, 1988/89). La capacidad que tiene la cabra de digerir la fibra es mayor que la de otros rumiantes (French, 1970; Devendra, 1978; Gihad *et al.*, 1980; Devendra y Burns, 1983; etc.). Además tienen un mayor número de bacterias celulolíticas en el rumen (Gihad *et al.*, 1980), así como una mayor actividad de secreción salivar que las ovejas (Seth *et al.*, 1976).

En cuanto al consumo de agua, las cabras son capaces de adaptarse a beber cada 2-4 días cuando pastorean en monte, debido a que su consumo metabólico de agua es muy reducido (Correal *et al.*, 1992). Por lo tanto, su dependencia del agua es menor que en el resto de ungulados domésticos. Esto se debe también en gran parte a los hábitos alimenticios que tiene, basados principalmente en brotes tiernos y jugosos, y a una mayor resistencia fisiológica a la deshidratación (Devendra y Mcleroy, 1982). Esto capacita a la cabra para recorrer sin beber mayores distancias de pastoreo (hasta 15-20 Km del punto de agua) que las ovejas (6-8 Km) o que el ganado vacuno (4-5 Km), lo cual influye en su capacidad para cubrir sus necesidades alimenticias a partir de los recursos presentes que suelen ser de baja calidad. Esta facultad tiene especial importancia en las zonas áridas mediterráneas (Le Houerou, 1992 b). La distancia recorrida depende de la cantidad de alimentos disponible. Así, según Romagosa (1974) si esta es abundante se desplazarán unos 4 Km/día aumentando conforme lo hace la escasez de alimento.

La actividad alimenticia tiene dos picos máximos: por la mañana y por la tarde; las horas centrales del día las dedica al descanso, mientras que por la noche generalmente realiza la rumia (Morand-Fehr, 1981). A su vez, esta actividad depende de la época del año: en el verano e invierno es menor que en primavera y otoño (Sidahmez *et al.*, 1983), estaciones estas últimas en las que las cabras pastan unas 8 horas.

Las cabras ejercen un control y limpieza de los lugares invadidos por matorral y de las zonas de bosque con matorral, las cuales hoy ocupan extensas áreas prácticamente inaccesibles, con los efectos beneficiosos que ello conlleva -incrementos de pastizal, fertilización, conservación, etc.-. Además, se consigue la prevención de incendios, al existir una correlación positiva entre la frecuencia de los mismos y la superficie ocupada por el matorral (Ministerio de Obras Públicas, 1986).

La acción desbrozadora que las cabras efectúan sobre el matorral facilita el pastoreo de otras especies (FAO 1968; Bourbouce y Guessous, 1977; Le Houerou, 1981 b). Y, como se verá en el apartado siguiente, en la complementariedad de distintas especies de herbívoros reside el correcto aprovechamiento y mejora de los pastos naturales (por ej: Morley, 1981; Gómez Sal, 1988).

Complementariedad entre especies de herbívoros en el uso de los pastos

El mantenimiento de pastos productivos es un problema complejo en el que confluyen aspectos ecológicos y agronómicos. La correcta utilización de los pastos se basa en el carácter complementario que tienen los distintos ungulados domésticos -vacas, ovejas, cabras y caballos- a la hora de utilizarlos, debido a que su forma de pastar se dirige a partes distintas de las plantas o a especies diferentes. Ello se traduce en un efecto beneficioso para el conjunto del sistema, mejorándose tanto la calidad del pasto como su productividad. Cada una de estas especies tiene características propias en sus hábitos alimentarios y de usos del

territorio. En el caso de los puertos de montaña la utilización racional de los pastos exige que sea el caballo la especie que primero utilice el pastizal tras fundirse la nieve. Sus características morfológicas le capacitan para apurar y limpiar del pastizal la vegetación que había sido rechazada por el resto de ungulados en el periodo vegetativo anterior, a la vez que incorpora en su dieta, aunque en menor cantidad, los arbustos. Esta especie prefiere los bordes de los pastizales y se mantiene en el límite con el matorral.

Según Montserrat (1986), el ganado vacuno seguiría al caballo en el correcto aprovechamiento del pasto porque utiliza, mejor que el resto de los ungulados domésticos la hierba alta: rebaja su altura y la prepara para el consumo del ganado lanar, que aprovecha mejor los rebrotes tiernos y cortos. Todo este proceso se consigue sin ocasionar gasto económico alguno.

Morley (1981) recomienda la utilización conjunta de ganado vacuno y ovino, ya que el primero no apura la hierba del pastizal, pero sí lo hace el segundo y, con su complementariedad, aumenta la eficiencia de utilización. Se consigue así una altura del pasto más uniforme que cuando actúa cada especie por separado, con lo que se racionaliza su uso y se consigue un mejor aprovechamiento.

Osoro *et al.* (1994) recomiendan la complementariedad entre el ganado ovino y caprino, con el fin de incrementar la eficiencia de utilización del pasto, mejorar la calidad e incrementar el rendimiento a corto plazo. No obstante, Osoro y Martínez (1994) han observado que la altura óptima o crítica del pasto difiere significativamente para ambas especies. Comentan que el pastoreo secuencial podría constituir un manejo adecuado para aprovechar las posibles ventajas derivadas de la conducta de pastoreo del caprino. Del Pozo *et al.* (1994) han observado un mayor crecimiento en los corderos destetados, cuando se alimentan en parcelas previamente pastadas por caprinos, frente a aquéllos que lo hacen en las pastadas por ovino. La mayor presencia de trébol y el mayor valor nutritivo de éste para los ovinos (Thomson, 1984) serían el soporte de dichas diferencias en el rendimiento animal.

El ganado puede ser un buen agente de otras mejoras de terrenos abandonados al cumplir varias funciones y ser la herramienta más eficaz y económica de las posibles, pudiéndose citar entre otras (Fillat *et al.*, 1975):

- Desbroce. Eliminando gran cantidad de arbustos y matas e incluso de hojarasca acumulada en el suelo. Su efecto se debe esencialmente a la ingestión de partes verdes de los vegetales -especialmente rebrotes- o al pisoteo de plántulas. Estos efectos desbrozadores lo consiguen mejor las especies rústicas, hoy día en desuso (Montserrat, 1986).

- Fertilización del suelo. Gracias a su movilidad el ganado sirve de vector de fertilidad distribuyéndolo en distintas direcciones. Los rumiantes actúan como aceleradores en los procesos de humificación (Zorita *et al.*, 1967) y mineralización. Al rumiar trituran eficazmente las cutículas y tejidos vegetales, sus restos indigestibles pasarán al suelo para estimular la actividad de bacterias y fauna edáfica que actúan como estructuradores del suelo (Montserrat, 1984; Celada *et al.*, 1989).

- Lucha contra crioturbaciones y erosión. Mediante el pisoteo las plantas arrancadas por procesos de hielo deshielo serán fijadas al suelo favoreciendo el enraizamiento.

- Valor antiincendio. Un pastizal bien gestionado no acumulará biomasa seca (paja) fácilmente ignescente.

- Inversión, rendimiento y capitalización. Manteniendo un sistema productivo se crea riqueza, y con pequeñas mejoras en las explotaciones se pueden incrementar los rendimientos.

En definitiva, la acción directa que los ungulados ejercen sobre la vegetación se puede concretar en varios puntos, siendo los más destacados: a) extracciones de biomasa

(consumos), b) elevación de la fertilidad del suelo (mediante excrementos), c) acciones mecánicas (pisoteo, rozas, etc.), y d) dispersión endozoócora de semillas. Dichas acciones provocan en las plantas diversas alteraciones y sus respuestas se pueden contemplar a dos escalas: la individual (modificación de la arquitectura vegetal; crecimiento compensatorio, aumento de defensas químicas -metabolitos secundarios- y, de comunidad (cambios en la composición florística, cambios de diversidad y de producción, etc.).

1.5. Objetivos

Se puede deducir, de lo dicho en apartados anteriores, el alto grado de deterioro al que ha llegado la Montaña Leonesa, con más del 60% de su superficie con dosel arbóreo o arbustivo ([Tabla 1-1](#)) y con gran parte de sus pastizales, en estado de degradación o infrautilizados. Cualquier tipo de actuación o iniciativa tanto individual (a nivel de explotación) como a nivel global (conservación de la naturaleza) tiene como primer objetivo controlar el continuo deterioro a que se ven sometidas estas zonas; este objetivo se completará con otros encaminados a la recuperación de estos ambientes hacia pastizales más productivos. Para llevar a cabo esta actuación es esencial conocer:

- Pautas y ritmos sucesionales cuando los pastizales son abandonados
- Efectos que distintas perturbaciones ejercen sobre la estructura del pasto y del matorral y estrategias que éste adopta
- Control del matorral que efectúan diversas cargas ganaderas tras diversas perturbaciones experimentales.

Objetivos

- El presente estudio analiza en primer lugar los **cambios sucesionales** que ocurren tras el abandono del pastoreo en comunidades herbáceas bien establecidas, consecuencia de un uso ganadero antiguo a lo largo de un gradiente altitudinal. Para ello se escogieron como referencia distintas localidades situadas en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica.

- La segunda parte del trabajo, de carácter más técnico y aplicado y complementaria con la anterior, analiza el efecto de distintas alternativas de gestión para la **recuperación del pasto** herbáceo a partir del matorral. La especie estudiada (*Cytisus scoparius* (L.) Link.), -de marcado carácter invasor y considerable interés forrajero-, es muy común de la cuenca del Duero. Representa por tanto un recurso de interés para ser utilizado por ganado rústico y con un indudable papel en la creación de sistemas silvopastorales.

- Como objetivo general, también nos planteamos el análisis cuantitativo de la importancia de los procesos de abandono y propagación del matorral, que son consecuencia del **cambio en los usos del suelo**. Para ello se adopta un punto de vista más amplio considerando una escala de paisaje.

Como **objetivos concretos**, podemos destacar los siguientes:

- Análisis de los cambios en la estructura y composición específica de comunidades de pastizal como consecuencia del abandono del pastoreo, la roturación del suelo y su efecto combinado. Se analiza también el efecto que el factor altitud ejerce en dichos cambios.

- Estudio de la influencia que perturbaciones experimentales (poda, desbroce a ras del suelo y quema) han ejercido sobre la regeneración de una comunidad de *Cytisus scoparius* y su evolución hacia pasto herbáceo.

- Conocer el papel que la acción de los herbívoros (pastoreo, ramoneo, pisoteo) con distinta intensidad juega en la evolución de la estructura de la comunidad de matorral pasto.

- Valorar hasta qué punto dicho papel puede ser modificado o potenciado por acciones suplementarias sobre el matorral: efecto combinado de las perturbaciones con la intensidad

del pastoreo. Este efecto se analiza tanto por su influencia sobre la producción como sobre la estructura de la comunidad.

- Proyección de los resultados en una escala territorial más amplia y análisis de la relación de la extensión del matorral con los cambios en los usos del suelo acaecidos desde el sistema tradicional de autoabastecimiento hasta situación actual.

1.6. Organización de la memoria

Como puede apreciarse en el esquema general ([Figura 1-3](#)) la presente memoria se ha organizado en ocho Capítulos:

Una vez presentada la problemática general, los antecedentes y detallado los objetivos en este Capítulo, el siguiente (Capítulo 2) se dedica a material y métodos. En él se exponen las características de los dos diseños experimentales (dinámica sucesional -laderas- y recuperación del matorral hacia pastos), los pasos seguidos en la selección de las localidades, el planteamiento de los muestreos y los tratamientos estadísticos empleados. Así mismo se recogen los antecedentes que existen sobre estos temas. Debido a que uno de los requisitos imprescindibles fue que las comunidades presentasen características de equilibrio respecto a una presión alta de pastoreo, es decir, se tratase de pastizales bien aprovechados para poder así analizar su evolución posterior al abandono, consideramos de interés dedicar un Capítulo a probar este carácter. Para ello utilizamos un indicador, desarrollado en estudios previos del equipo donde se integra quien redacta esta memoria (Rodríguez *et al.*, 1995). Es por ello que el Capítulo 3 se dedica al estudio del perfil vertical de la biomasa subterránea como prueba de la homogeneidad de presión de pastoreo. El Capítulo 4 se centra en el estudio comparado de la evolución y estructura de las comunidades de pastizal cuando son sometidas a las perturbaciones experimentales (exclusión del pastoreo, roturación y su efecto combinado). Los descriptores utilizados para analizar los cambios han sido: biomasa, producción, composición específica y espectro de tipos biológicos. En los Capítulos 5 y 6 se analiza el fenómeno contrario a la degradación por abandono, es decir las posibilidades de recuperación de pastos a partir de matorral. Para ello estudiamos el efecto de tratamientos sobre la recuperación del pastizal a partir de la comunidad de matorral establecida como consecuencia del abandono. El primero de ellos, más centrado en parámetros estructurales, y el segundo en la composición específica. En ambos casos considera la acción conjunta de las perturbaciones iniciales, la intensidad de pastoreo con cabras y el tiempo transcurrido desde el inicio del tratamiento. El Capítulo 7 tiene como fin situar la problemática analizada con detalle en el contexto más general de los cambios de uso que han tenido lugar en los últimos treinta años en la comarca y su repercusión en la configuración actual del paisaje. Por último, en el Capítulo 8 se sintetizan las conclusiones de cada Capítulo. La memoria finaliza con las referencias bibliográficas y una sección de Anexos en la que se incluyen los inventarios y datos analizados.