

Apuntes de sistemas silvopastorales cantábricos

J.A. Oliveira

Dpto de Biología de Organismos y Sistemas

Área de Producción Vegetal

Escuela Politécnica de Mieres

Universidad de Oviedo

33600 Mieres. Asturias.

Email: Oliveira@uniovi.es

Introducción

En el paisaje cantábrico predomina el terreno forestal (monte maderable y monte leñoso o matorrales).

Por encima de los 1.700-1.800 m de altitud los bosques desaparecen debido a las duras condiciones ambientales (fuertes vientos, temperaturas frías, etc.). También existen áreas deforestadas denominadas brañas (más conocidas como majadas en el oriente asturiano). Las brañas son pequeños asentamientos formados por un número de cabañas que suministran refugio y protección a los vaqueros que llevan su ganado con ellos a los pastos en las zonas altas de las montañas (pastos comunales) cuando el invierno se termina. Los “vaqueiros de alzada” son un grupo de ganaderos de vacuno que realizan una trasterminancia (trashumancia de pequeño recorrido) en el occidente de Asturias. En el mes de mayo, dejan el pueblo de invierno y se desplazan junto con su ganado, a las brañas y pueblos de verano, en las zonas de pastos comunales de montaña, donde permanecen hasta el mes de octubre. La trasterminancia se suele realizar desde los concejos de Tineo, Salas y Belmonte de Miranda hasta las brañas de verano en Somiedo (Consejería de Medio Rural y Pesca 2006).

Dentro de las formaciones boscosas asturianas, los bosques situados a mayor altitud (800-1.600 m sobre el nivel del mar) son hayedos (*Fagus sylvatica* L.) que representan el 25% de los bosques naturales y ocupan el 5,3% de la superficie geográfica de la región en suelos de tipo tanto silíceos como calizos (Foto 1). Sin embargo, en suelos silíceos destacan los bosques de abedul (*Betula celtibérica* Rothm. & Vasc.), marcando el límite del bosque (por encima de los 1.500-1.600 m de altitud), reemplazando a los bosques de hayas (Díaz y Vázquez 2004).

Los bosques de robles y castaños ubicados en altitudes inferiores representan el 48% de los bosques nativos y ocupan el 10% de la superficie geográfica de la región. Dentro del territorio forestal asturiano es frecuente la presencia de formaciones densas de matorral en las zonas que rodean los bosques y los pastos, conectándolos. En suelos silíceos dominan principalmente los brezales-tojales y piornos de *Genista florida* L. subsp. *polygaliphylla* (Brot.) P. Cout., y *Cytisus scoparius* L. Link subsp. *scoparius*, mientras que en las zonas calizas destacan sobre todo aulagas de *Genista occidentalis* (Rouy) Coste (Díaz y Fernández 1994).

En las tierras bajas, el paisaje dominante es un mosaico de prados, tierras de cultivo, huertas, pomaradas, pequeños bosques, separados por setos vivos o “sebes”. Las sebes son un tipo de práctica agroforestal que consiste en alineaciones de plantas leñosas de diverso porte que proporcionan algún aprovechamiento ocasional de madera o leña, sirviendo de delimitación de fincas, de abrigo al ganado e incluso los brotes tiernos como alimento del mismo. Hoy se consideran de alto valor ecológico debido a que mejoran la biodiversidad, reducen la contaminación por nitratos e incrementan la capacidad de secuestrar carbono. Especies frecuentes en estos setos son las zarzas (*Rubus* sp.pl.). Predominan también otras rosáceas espinosas como diversas especies del género *Rosa*, el avellano (*Corylus avellana* L.), la espinera o majuelo (*Crataegus*

monogyna Jacq.), el endrino o espino negro (*Prunus spinosa* L.), el bonetero (*Euonymus europaeus* L.), el cornejo (*Cornus sanguinea* L.), el aligustre o san juanin (*Ligustrum vulgare* L.) y el saúco (*Sambucus nigra* L.) entre otras (Díaz y Vázquez 2009).

Otro tipo de sistema agroforestal cantábrico son las llamadas “pomaradas o pumaradas” que se pueden definir como prados en los que hay manzanos a baja densidad (100-150 árboles por hectárea), que permiten un aprovechamiento mixto de manzana y hierba. Hace años incluso se realizaban prácticas agrícolas sembrando o plantando entre las líneas de los manzanos un cultivo complementario de maíz/judías secas, patatas, raigrás italiano (Dapena 1993). Los árboles utilizados son de gran porte, resultado de injertar variedades locales seleccionadas por los agricultores sobre patrones de tipo franco (árbol obtenido directamente de la siembra de semillas de manzano) que proporcionan gran vigor y buen anclaje al árbol. La fertilización suele realizarse cada dos años con estiércol y abonos fosfopotásicos, en cantidades que difícilmente restituyen al suelo lo extraído por la hierba y el árbol. La formación de los manzanos es en general libre, con una ligera poda de formación inicial en vaso y un posterior aclarado de ramas, lo que conduce a una forma globular y a un exceso de ramas que provoca una mala aireación e insolación en el interior del árbol. Los manzanos tienen una entrada en fructificación lenta debido a la reducida cantidad de luz que llega al interior de la copa del árbol, entrando en plena producción a los 12-14 años y con una vida productiva larga (35-45 años). La producción de una pomarada en su plenitud se puede cifrar aproximadamente en 20 Mg ha⁻¹ de manzana de promedio anual. La producción de manzana de sidra está sometida a un fenómeno de “vecería”, por el cual aproximadamente de cada dos años, en uno la cosecha de manzana es muy inferior a la del otro. El bagazo o pulpa de manzana, subproducto resultante de la elaboración de la sidra denominado en Asturias “magalla”, se suele aprovechar en alimentación animal

(Argamentería 2009). Según el proyecto Ecoverger de la Unión Europea, estas pomaradas pueden llegar a producir una cantidad de hierba suficiente para alimentar una vaca o 7 ovejas en una hectárea (Fundación Global Nature 2005).

En la actualidad hay un cambio de orientación de estas pomaradas, debido al abandono de la actividad ganadera tendiendo el manejo del manzano de sidra al de un cultivo frutal en el que no se aprovecha la hierba del prado como forraje para el ganado sino que se desbroza, dejando la hierba finamente triturada en el suelo, enriqueciéndolo en materia orgánica.

Desde el año 2004, por parte del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias (SERIDA) se trata de impulsar el establecimiento de sistemas agroforestales en Asturias con el fin de compatibilizar la producción de forraje con la producción forestal a través de la plantación de especies forestales en praderas sembradas con diferentes mezclas pratenses, con el fin de ver las que toleren mejor el sombreado de la copa de los árboles. Se han elegido dos especies modelos, híbridos de nogal y pino radiata, empleando siempre material forestal controlado (Majada y Oliveira 2004).

Los resultados obtenidos en el ensayo de pino radiata indican que se debería adelantar a los seis años la eliminación de parte del arbolado (aprox. un 50%), dejando unos 450 árboles por ha para maximizar la producción de pasto y de madera (Majada y Oliveira, 2011; Oliveira *et al.* 2012).

Tabla 1. Superficie de cada unidad de pasto y porcentaje respecto a la superficie total de Asturias (INDUROT 2004)

UNIDAD DE PASTO	ÁREA (ha)	%
PASTOS ARBÓREOS	307494.89	29.00
1 Hayedos	52055.49	4.91
2 Bosques mixtos eutrofos con Carballo y fresno	8989.50	0.85
3 Tilares	1209.98	0.11
4 Carballedas oligotrofas	33292.67	3.14
5 Rebollares	8541.35	0.81
6 Bosques mixtos eutótrofos con roble albar y	2134.78	0.20
7 Robledales albares oligotrofos	16943.52	1.60
8 Bosques mixtos oligotróficos con fresno y arce	1943.06	0.18
9 Abedulares	18002.81	1.70
10 Bosques ribereños	9714.71	0.92
11 Encinares	1850.75	0.17
12 Carrascales	786.45	0.07
13 Alcornocales	57.91	0.01
14 Lauredales	10.99	0.00
15 Tejedas	79.95	0.01
16 Acebedas	1365.15	0.13
17 Formaciones de serbales	220.15	0.02
18 Castañedos	59744.61	5.63
19 Plantaciones de frondosas	55058.14	5.19
20 Plantaciones de coníferas	35492.92	3.35
PASTOS ARBUSTIVOS	366454.28	34.56
DE ALTA MONTAÑA	3629.53	0.34
21 Pastos arbustivos de alta montaña	3629.53	0.34
AZONALES	4846.90	0.46
22 Acantilados, dunas y playas	2635.90	0.25
23 Estuarios	984.54	0.09
24 Saucedas	888.44	0.08
25 Turberas	338.02	0.03
SERIALES DE ALTO NIVEL EVOLUTIVO	82626.63	7.79
26 Helechales y zarzales	31022.20	2.93
27 Especies arbóreas de porte arbustivo	2179.35	0.21
28 Mancha mediterránea	3117.27	0.29
29 Arbustos atlánticos	8343.09	0.79
30 Matorral de leguminosas retamoides	37964.73	3.58
SERIALES DE BAJO NIVEL EVOLUTIVO	275351.23	25.97
31 Brezales-tojales	153065.65	14.44
32 Brezales de brezo rojo	70115.09	6.61
33 Aulagares	52170.49	4.92
PASTOS HERBÁCEOS	263209.09	24.82
PASTOS DE PUERTO	8365.32	0.79
34 Pastos de puerto	8365.32	0.79
PASTOS MESOFÍTICOS	254843.77	24.03
35 Prados normales	225787.03	21.29
36 Pastos normales	21708.04	2.05
37 Lastonares	6916.71	0.65
38 Cervunales	431.99	0.04
PASTOS AGRÍCOLAS	70857.76	6.68
39 Cultivos y fondos de valle	70857.76	6.68
IMPRODUCTIVO	52340.98	4.94
40 Urbano	22567.56	2.13
41 Roquedos y canchales	26245.91	2.48
42 Agua	3527.51	0.33
TOTAL ASTURIAS	1060357.00	100.00

Formaciones silvopastorales

El Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio (INDUROT) realizó una clasificación de los pastos de Asturias en pastos arbóreos, arbustivos, herbáceos y agrícolas (García *et al.* 2005) que se pueden ver en la Tabla 1. Con el fin de complementar la clasificación anterior y de dar una información sencilla de los principales tipos de pastos herbáceos y matorrales de Asturias, se presentan en este trabajo unas tablas a nivel de alianza fitosociológica. Estas tablas se realizaron en colaboración con el profesor D. Tomás Emilio Díaz González, catedrático del Área de Botánica de la Universidad de Oviedo.

Pastos arbóreos

Según la Tabla 1, los pastos arbóreos ocuparían un 29% de la superficie geográfica de Asturias. Dentro de los pastos arbóreos, se podrían diferenciar los bosques naturales y las plantaciones forestales. Los bosques naturales ocuparían un 20,5% y las plantaciones forestales un 8,5% de la superficie de Asturias.

Los bosques naturales constituyen la vegetación potencial de la mayor parte de Asturias, si no fuese por las intervenciones directas o indirectas del hombre sobre la cubierta vegetal (Díaz y Vázquez 2009).

La mayor parte de los árboles que forman parte de los bosques asturianos son planocaducifolios, es decir, con hojas planas y que se caen durante el otoño. Más excepcionales son los árboles de hoja plana marcescente, es decir, la que después de secarse en el otoño se mantiene en esas condiciones sobre las ramas durante el invierno. En Asturias, están representados por el rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y el quejigo (*Quercus faginea* Lam. subsp. *faginea*).

Por último, algunos árboles de hojas planas tienen hojas persistentes (es decir, verdes todo el año), siendo el caso de la encina (*Quercus ilex* L. subsp. *ilex*), la carrasca o encina de bellotas dulces (*Quercus ilex* L. subsp. *ballota*), el alcornoque (*Quercus suber* L.) y el laurel (*Laurus nobilis* L.) (Díaz y Vázquez 2009).

Según Díaz y Vázquez (2009) se pueden distinguir en Asturias 22 tipos diferentes de bosques. Los bosques caducifolios representan el 95% de los bosques autóctonos de Asturias, ocupando casi el 20% de su superficie. Se pueden distinguir cuatro tipos principales: carballedas (bosques de *Quercus robur* L.), bosques de ribera y zonas pantanosas (alisedas de *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, fresnedas de *Fraxinus excelsior* L., y saucedas, sobre todo de *Salix alba* L.), hayedos y bosques de robles albares (*Quercus petraea* (Matthuschka) Liebl.), abedules, fresnos, arces (*Acer pseudoplatanus* L.) y tilos (*Tilia platyphyllos* Scop. y *Tilia cordata* Miller).

Los bosques de hojas marcescentes y persistentes únicamente representan el 5% de los bosques autóctonos de la región, ocupando el 1,1% del territorio (Díaz y Vázquez 2009).

Los bosques naturales tienen un gran valor ambiental aunque su interés pastoral para el ganado doméstico es prácticamente nulo, ya que el sotobosque herbáceo suele ser muy escaso, dada la poca luz que penetra por debajo del dosel arbóreo, salvo quizás en el caso de los castañedos donde debido a los métodos de corta actuales suele haber un aprovechamiento del sotobosque por algunas especies cinegéticas. En otros casos suele haber ramoneo por parte de especies cinegéticas como ciervos y corzos así como por el ganado vacuno en especies arbóreas como el tejo o el acebo, sobre todo en el otoño cuando disminuye la cantidad de pasto herbáceo disponible.

Es necesario considerar también los prebosques o bosques jóvenes dominados (al menos un 50% de cobertura) por árboles de madera blanda y crecimiento rápido

(*Betula celtiberica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* y *Sorbus aucuparia* L., principalmente), que surgen por evolución de las formaciones arbustivas y anteceden al desarrollo de los distintos tipos de bosques maduros y que están dominados por árboles de madera dura y crecimiento más lento (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*) (CTAP 2010). Poseen un gran interés ambiental debido a su carácter precursor de otras formaciones boscosas más evolucionadas y por ello deben de ser preservados de las actividades ganaderas.

En el caso de plantaciones forestales de frondosas como son el caso del eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.), roble americano (*Quercus rubra* L.) y chopo (*Populus x canadensis* Moench. y *Populus nigra* L.), el sotobosque suele ser escaso y muy poco diverso, debido a la gran densidad de plantación.

Dentro de las plantaciones de coníferas el pino marítimo o pino gallego (*Pinus pinaster* Aiton) es el más plantado, sobre todo en las zonas bajas del occidente y cerca de la costa. También existen plantaciones de pino insigne (*Pinus radiata* D. Don), normalmente más hacia el interior y en zonas más montanas. El pino albar (*Pinus sylvestris* L.) se encuentra sobre todo en las zonas más difíciles y menos productivas, en zonas de montaña y sobre suelos pobres silicícolas, estando las mayores extensiones en las sierras occidentales.

El pino silvestre se ha comprobado que es ramoneado intensamente por el ganado caprino (Celaya *et al.* 2003), consumiendo las hojas y brotes que le son accesibles y a veces defoliando por entero la parte inferior de la copa. También consumen la corteza, supuestamente para equilibrar alguna carencia mineral.

Pastos arbustivos

En Asturias, las formaciones vegetales formadas por matas, arbustos y arbolillos (matorrales) tienen una gran importancia y ocupan extensiones importantes (Díaz y Vázquez 2009). Los pastos arbustivos llegan a cubrir un 34,6% de la superficie geográfica de Asturias. En estos tipos de pastos, destacan en superficie los denominados Seriales de Bajo Nivel Evolutivo (matorrales de degradación) con un 26% del territorio asturiano.

Se incluyen en este grupo los brezales-tojales, los brezales de brezo-rojo y los aulagares (Tabla 2). Los brezales-tojales compuestos sobre todo de tojos (*Ulex gallii* Planchon, *Ulex europaeus* L.), brezos (*Erica* spp. y *Daboecia cantábrica* (Hudson) C. Koch. y brecina (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) son utilizados por el ganado en extensivo, a cargas ganaderas muy bajas. El vacuno no utiliza en gran medida estos brezales-tojales, sobre todo cuanto mayor sea la presencia del tojo, rechazado por su carácter espinoso (Celaya *et al.* 2003; Osoro *et al.* 2003). En cambio, el ovino y sobre todo el caprino, son mucho más adecuados para aprovechar estas superficies, debido a sus menores necesidades metabólicas y mayor capacidad de selección (Osoro *et al.* 2005). Los brezales y brezales-tojales representan las etapas regresivas del bosque, en cuyo suelo empobrecido por la desaparición de la cubierta arbórea, encuentran un medio adecuado a su frugalidad y facilidad de dispersión (Díaz y Vázquez 2009). Los brezales (sin tojos) suelen estar en terrenos con poco espesor de suelo, de baja fertilidad y ácidos, por lo que no se recomienda su transformación en pastos, en cambio los brezales-tojales al estar situados en zonas de carácter atlántico y en suelos con más espesor, se pueden transformar mediante desbroce en pastos.

Tabla 2. Principales tipos de matorrales de valles y montañas en Asturias. Se describe la comunidad (a nivel de alianza) a la que pertenecen con sus especies características, altitudes (A en m sobre el nivel del mar), cobertura (C en %), tipo de sustrato (S, siendo Ca: Calcio; Si: Silicio; Indif: indiferente) y distribución (D, siendo O: Oeste, C: Centro y E: Este de Asturias)

Tipo de matorrales	Comunidad	Especies características	A	C	S	D
Escobonales cántabro-atlánticos	<i>Ulici europaei-Cytision striati</i>	<i>Ulex europaeus</i> (florece en invierno), <i>Cytisus striatus</i> , <i>Cytisus commutatus</i> , <i>Cytisus Ingramii</i> , <i>Cytisus scoparius</i> (escoba negra), <i>Avenella (Deschampsia) flexuosa</i> , <i>Erica arborea</i> (brezo blanco), <i>Pteridium aquilinum</i> .	<700	50-100	Si	O, C
Piornales orocantábricos	<i>Genistion polygaliphyllae</i>	<i>Genista florida</i> subsp. <i>polygaliphylla</i> , <i>Genista obtusiramea</i> , <i>Cytisus multiflorus</i> (escoba blanca), <i>Cytisus cantabricus</i> (escoba cantábrica), <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Carex asturica</i> , <i>Gentiana lutea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Avenula sulcata</i> , <i>Agrostis tenuis</i> , <i>Adenocarpus complicatus</i> (codeso), <i>Pteridium aquilinum</i> .	700-1.700	50-100	Si	O, C, E
Brezal-tojal o Brezal	<i>Daboecion cantabricae</i>	<i>Ulex gallii</i> (florece de mayo a noviembre), <i>Erica cinerea</i> , <i>Erica ciliaris</i> , <i>Erica makayana</i> , <i>Erica umbellata</i> , <i>Erica australis</i> subsp. <i>aragonensis</i> , <i>Daboecia cantabrica</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Agrostis curtisii</i> , <i>Pseudarrhenatherum longifolium (Arrhenatherum thorei)</i> , <i>Avenula lodunensis</i> .	<1.700	100	Si	O, C, E
Espinales con agracejos	<i>Berberidion vulgaris</i>	<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>cantabrica</i> , <i>Rosa villosa</i> , <i>Rosa tomentosa</i> , <i>Rosa ferruginea</i> , <i>Ribes alpinum</i> , <i>Rhamnus alpina</i> .	>700	50-100	Ca	C, E
Sebes eutrofas	<i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>	<i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa micrantha</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Corylus avellana</i> .	<700	50-100	Ca	C, E
Sebes oligotrofas	<i>Frangulo alni-Pyrrion cordatae</i>	<i>Pyrus cordata</i> , <i>Rubus sampaioanus</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Salix atrocinerea</i> .	<700	50-100	Si	O, C, E
Madroñales y lauredales	<i>Arbutio unedonis-Laurion nobilis</i>	<i>Arbutus unedo</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Osyris alba</i> , <i>Smilax aspera</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> .	<700	50-100	Indif	O, C, E
Aulagares	<i>Genistion occidentalis</i>	<i>Genista occidentalis</i> , <i>Genista legionensis</i> (sólo en E), <i>Erica vagans</i> , <i>Lithodora diffusa</i> , <i>Helictotrichon cantabricum</i> .	<2.350	50-100	Ca	C, E

Los brezales de brezo rojo (*Erica australis* L. subsp. *aragonensis*) que se extienden a lo largo de la Cordillera Cantábrica y capaces de soportar la sequía estival, son las comunidades vegetales que más riesgo presentan para los incendios y se pueden

aprovechar de manera adecuada por cabras (Celaya *et al.* 2005).

Los aulagares están dominados por las aulagas (*Genista hispanica* L. subsp. *occidentalis* o *Genista legionensis* (Pau) M. Lainz y la *Erica vagans* L. La presencia de estos matorrales queda patente en primavera, época en que las flores amarillas de las aulagas contrastan con el verde que les rodea (Díaz y Vázquez 2009). En áreas que soportan quemas reiteradas, estos matorrales actúan como especies pioneras, rebrotando fácilmente y sus brotes tiernos son comidos principalmente por caballos, cabras y ovejas (Díaz y Vázquez 2009).

Otro grupo de pastos arbustivos es el denominado Seriales de Alto Nivel Evolutivo (matorrales de orla de bosque) que llega a cubrir un 8% de la superficie geográfica de Asturias. Se incluyen en este grupo los helechales y zarzales, las especies arbóreas de porte arbustivo, la mancha mediterránea, los arbustos atlánticos o sebes y el matorral de leguminosas retamoides (Tabla 2).

Los matorrales de leguminosas retamoides, denominados escobonales (*Cytisus* sp.pl.) se encuentran en zonas colinas, mientras que los piornales (*Genista florida* L. subsp. *polygaliphylla* y *Genista obtusiramea* J. Gay ex Spach.) se ubican en zonas montanas y subalpinas, cuando no son orla arbustiva de bosques y no aparecen en depósitos de cantos en laderas, son terrenos aptos para el desbroce, por haber especies herbáceas que en ocasiones presentan alta cobertura. Los piornales no servían para hacer escobas por parte de los agricultores, en cambio los escobonales sí. El brezo blanco (*Erica arborea*) puede ser abundante e incluso la especie dominante. Es el único brezo que no aparece en brezales sino en escobonales y piornales.

El ganado vacuno aprovecha sobre todo el estrato herbáceo de estos escobonales-piornales, compuesto a menudo por gramíneas de aceptable calidad forrajera como *Agrostis capillaris* L. , que no aparece bajo los brezales y rechaza el

ramoneo sobre los piornos utilizando estos piornales sobre todo como refugio en los días calurosos y para guarecerse de las tormentas.

Por el contrario, el piorno es ramoneado intensamente por el ganado ovino que lo selecciona incluso cuando dispone de bastante cantidad de pasto herbáceo apetecible (Osoro *et al.* 1991; Celaya 1998).

Los helechales (*Pteridium aquilinum* L. (Kuhn.)) y zarzales (*Rubus* spp.), especies no aprovechables en pastoreo por el ganado vacuno, se originan como consecuencia del abandono del manejo de pastos herbáceos así como de la tala y/o incendios de los bosques climáticos en el caso del helecho (planta herbácea no pratense) y por el abandono de tierras con suelos profundos y más o menos nitrificados, así como en linderos y claros de bosques en el caso de los zarzales (Antuña 1997). Indican la existencia de suelos relativamente potentes. El desbroce favorece la colonización de especies herbáceas en estas formaciones vegetales.

Las especies arbóreas de porte arbustivo engloban un conjunto de formaciones constituidas por especies arbóreas del género *Quercus*, que se mantienen en una fase arbustiva normalmente por causa del manejo (quemadas, pastoreo) a que se ven sometidas. Es un grupo heterogéneo que incluye formaciones caducifolias (*Q. robur*), marcescentes (*Q. pyrenaica*) y esclerófilo-perennifolias (*Q. ilex*, *Q. rotundifolia*), que se desarrollan en ambientes muy variados y sobre suelos de distinta naturaleza, tanto eutrofos como oligotrofos (INDUROT 2004).

La mancha mediterránea comprende formaciones arbustivas perennifolias en las que suelen dominar el laurel (*Laurus nobilis*), el madroño (*Arbutus unedo* L.), el aladierno (*Rhamnus alaternus* L.) y los acebuchales (*Olea europea* L. var. *sylvestris*), desarrolladas sobre sustratos de variada naturaleza y que representan etapas de sustitución de bosques tanto caducifolios como esclerófilo-perennifolios, o bien

constituyen comunidades permanentes en estaciones muy concretas (acantilados, espolones rocosos). Suelen incorporar algún elemento arbóreo de los bosques a los que sustituyen (INDUROT 2004; Díaz y Vázquez 2009).

Los arbustos atlánticos o sebes son formaciones arbustivas de carácter caducifolio que representan etapas de sustitución de los bosques de hayas y robles, tanto de las series eutrofas (zarzas con *Rubus*) como oligotrofas (zarzas con *Pyrus*) (Díaz y Vázquez 2009). Se incluyen también matorrales espinosos (*Rhamnus*, *Ribes*, etc.) con agracejos (*Berberis vulgaris* L.). Suelen incorporar, con un amplio rango de abundancia, elementos arbóreos de los bosques a los que sustituyen (INDUROT 2004).

Finalmente, dentro de los pastos arbustivos están los matorrales de alta montaña que ocupan una superficie del 0,3% de la superficie geográfica de Asturias (Tabla 3).

Tabla 3. Matorrales de alta montaña Se describe la comunidad (a nivel de alianza) a la que pertenecen con sus especies características, Com: Comunidad (Jun, *Juniperion nanae*), A: altitudes (m sobre el nivel del mar), C: cobertura (%), S: tipo de sustrato (Ca: Calcio; Si: Silicio; Indif: Indiferente) y D: distribución (O: Oeste, C: Centro y E: Este de Asturias)

Tipo de matorrales	Com	Especies características	A	C	S	D
Enebrales rastreros subalpinos silíceos	Jun	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>nana</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Calluna vulgaris</i> .	>1.700	50-100	Si	O, C, E
Enebrales rastreros subalpinos calcáreos	Jun	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>nana</i> , <i>Juniperus sabina</i> (sabina rastrera), <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , <i>Daphne laureola</i> var. <i>cantabrica</i> , <i>Rosa pendulina</i> , <i>Cotoneaster integerrimus</i> .	>1.700	50-100	Ca	C, E

En este grupo de matorrales se incluyen los enebrales rastreros (*Juniperus communis* L. subsp. *nana*) tanto sobre sustrato silíceo como calizo. En las zonas calizas aparece también la sabina rastrera (*Juniperus sabina* L.), que se diferencia del enebro rastrero en que las hojas son del tipo de las tuyas, es decir escuamiformes, y en cambio las del enebro rastrero son de tipo acicular. La utilización por herbívoros de estos pastos arbustivos subalpinos se restringe a las épocas estivales, sobre todo por los rebecos,

aunque en casos aislados también pueden ser aprovechados por ganado caprino y vacuno autóctono (Celaya 1998).

En un estudio realizado a través de la comparación de ortofoto y mapas de vegetación entre el año 2003 y 2011, se comparó la evolución de los pastos arbustivos y herbáceos en tres zonas del Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE) por Alonso-González *et al.* (2013). A pesar del corto período de tiempo de comparación (ocho años), se apreció en las tres zonas un incremento de la superficie ocupada por los pastos arbustivos y herbáceos bastos (lastonares) respecto a los pastos herbáceos mesófilos de la clase *Molinio-Arrhenatheretea*. En la zona de La Raya (Camaleño, Cantabria) se apreció un aumento del lastonar calcícola (23,16%), así como del aulagar de *Genista occidentalis* (4,25%) y una disminución del pasto mesófilo (31%). En la zona de La Jazuca (Cillórgo de Liébana, Cantabria) aumentaron los aulagares de *Genista occidentalis* (38,66%) y *Genista legionensis* (33,16%) y disminuyó el pasto mesófilo (16,08%). En la zona de Fana-Gumartini (Lagos, Cangas de Onís, Asturias) se constató un notable aumento del helechal (18,17%) y del brezal-tojal (2,73%) y una disminución del pasto mesófilo (20,90%). Foto 2.

El abandono de la actividad pastoril repercute en el abandono de sus majadas, y consecuentemente de los caminos de paso, fuentes y resto de infraestructuras. Además, la falta de control continuo ejercida por los pastores sobre las zonas pastadas por los rebaños lleva ligado que éstos sólo consuman las zonas más apetecibles (problemas de sobrepastoreo) y que las zonas menos deseables vayan siendo colonizadas por el matorral.

Pastos herbáceos

Según el INDUROT (2004), los pastos herbáceos ocupan el 24,8% (30% según SADEI, 2013) de la superficie geográfica de Asturias (Tabla 1).

Los pastos herbáceos incluyen los prados y los pastizales. Los prados son comunidades vegetales espontáneas densas y húmedas, siempre verdes, aunque puede haber un cierto agostamiento en verano, producidas por el hombre o la acción del pastoreo (Tabla 4). Se pueden aprovechar por siega o por pastoreo indistintamente. La humedad puede provenir del riego.

Tabla 4. Características de prados en Asturias Se describe la comunidad (a nivel de alianza) a la que pertenecen con sus especies características, Com: Comunidad (Cy, *Cynosurion cristat*; Arr, *Arrhenatherion*; Cal, *Calthion palustris*; Jun, *Juncion acutiflori*; Pot, *Potentillion anserinae*) A: altitudes (m sobre el nivel del mar), C: cobertura(%), S: tipo de sustrato (Ca: Calcio; Si: Silicio; Indif: indiferente) y D: distribución (O: Oeste, C: Centro y E: Este de Asturias)

Tipo de pastos	Com	Especies características	A	C	S	D
Prados mesófilos de pastoreo	Cy	<i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Festuca nigrescens</i> subp. <i>microphylla</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Sieglingia (Danthonia) decumbens</i> , <i>Merendera montana</i> .	800-1.700	100	Indif	O, C, E
Prados mesófilos de siega y pastoreo	Cy	<i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Trifolium patens</i> , <i>Bellis perennis</i> , <i>Plantago media</i> .	<700	100	Indif	O, C, E
Prados mesófilos de siega y escaso pastoreo	Arr	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>bulbosum</i> , <i>Malva moschata</i> , <i>Malva colmeirori</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Avena pubescens</i> .	700-1.700	100	Indif	O, C, E
Prados higrófilos eutrofos	Cal	<i>Bromus racemosus (commutatus)</i> , <i>Polygonum bistorta</i> , <i>Cirsium rivulare</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Juncus conglomeratus</i> , <i>Deschampsia cespitosa (hispanica)</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> .	700-1.700	100	Ca	C, E
Prados higrófilos oligotrofos	Jun	<i>Juncus acutiflorus</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Senecio aquaticus</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Carum verticillatum</i> , <i>Hypericum undulatum</i> , <i>Ranunculus acris</i> .	<700	100	Si	O, C, E
Prados nitrófilos y pisoteados (majadales)	Pot	<i>Lolium perenne</i> , <i>Chamaemelum nobile</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Sporobolus indicus</i> , <i>Juncus tenuis</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Festuca arundinacea</i> .	<1.700	100	Indif	O, C, E

Los pastizales son comunidades naturales dominadas, en general, por especies bastas que, por efecto del clima se secan o agostan en verano (Tabla 5). Su densidad es variable y frecuentemente están salpicados de especies leñosas. Se aprovechan mediante pastoreo extensivo (Ferrer *et al.* 2001).

Dentro de ellos, los pastos de puerto ocuparían el 0,8% de la superficie de Asturias). En este grupo se engloban formaciones herbáceas muy ralas de litosuelos o suelos crioturbados características de la alta montaña calcárea y silíceo, céspedes de zonas calcáreas innivadas y con suelos profundos y comunidades subalpinas calcáreas que incluyen además de esas formaciones herbáceas, comunidades de roquedos subalpinos (INDUROT 2004). En la Tabla 5, este grupo de pastos estaría representado por los pastizales basófilos alpinos con *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori in Fiori & Paol., los pastizales psicroxerófilos (psicro = frío, xero = seco y filo = amigo) basófilos con *Festuca burnatii* St. Yves, los pastizales psicroxerófilos acidófilos con *Festuca eskia* Ramond ex DC y los céspedes de litosuelos silíceos (vegetación rupícola, casmofítica, es decir, plantas de las grietas de las rocas). En medios protegidos por la nieve durante largo tiempo, los suelos tienden a ser más profundos y las plantas presentes en esas zonas se llaman quionófilas (amantes de la nieve). En estas zonas destacan los pastizales basófilos subalpinos con *Armeria cantábrica* Boiss. & Reuter ex Willk. Poseen un gran interés ambiental y cierto interés ganadero, puesto que permanecen verdes en el verano, si bien las leguminosas no son abundantes en ellos (Díaz y Vázquez 2009). Una presión ganadera no demasiado intensa permite un cierto aprovechamiento ganadero y el mantenimiento de estas especies.

Tabla 5. Tipos de pastizales de alta montaña, montañas y valles en Asturias. Se describe la comunidad (a nivel de alianza) a la que pertenecen con sus especies características, Com, Comunidad, A: altitudes (m sobre el nivel del mar), C: cobertura (%), S: tipo de sustrato (Ca: Calcio; Si: Silicio; Indif: Un espacio indiferente) y D: distribución (O: Oeste, C: Centro y E: Este de Asturias).

Tipo de pastos	Com	Especies características	A	C	S	D
Cervunales ibéricos occidentales	Campanulo herminii-Nardion strictae	<i>Nardus stricta</i> , <i>Campanula herminii</i> , <i>Festuca rothmaleri</i> , <i>Festuca rivularis</i> , <i>Jasione laevis</i> subsp. <i>carpetana</i> , <i>Poa legionensis</i> .	>1.700	100	Si	O, C
Cervunales alpino-pirenaico-cantábricos	Nardion strictae	<i>Nardus stricta</i> , <i>Trifolium alpinum</i> , <i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>microphylla</i> , <i>Carex macrostyla</i> , <i>Plantago alpina</i> , <i>Polygala edmundii</i> , <i>Jasione laevis</i> subsp. <i>laevis</i> .	>1.700	100	Si	C, E
Cervunales atlánticos	Violon caninae	<i>Nardus stricta</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Carex binervis</i> , <i>Serratula tinctoria</i> subsp. <i>seoanei</i> , <i>Polygala serpyllifolia</i> .	700-1.700	100	Si	O, C, E
Pastizales alpinos	Oxytropido-Elynon	<i>Kobresia (Elyna) myosuroides</i> , <i>Carex capillaris</i> , <i>Carex rupestris</i> , <i>Gentiana nivalis</i> , <i>Oxytropis</i> spp.	>2.300	50-100	Ca	E
Pastizales psicroxerófilos silíceos	Teesdaliopsio-Luzulion caespitosae	<i>Luzula caespitosa</i> , <i>Luzula nutans</i> , <i>Luzula hispanica</i> , <i>Festuca eskia</i> , <i>Festuca indigesta</i> subsp. <i>summilusitanae</i> , <i>Agrostis tileni</i> , <i>Teesdaliopsis conferta</i> , <i>Armeria duriaei</i> .	>1.700	<50	Si	O, C, E
Pastizales psicroxerófilos calcáreos	Festucion burnatii	<i>Festuca burnatii</i> , <i>Festuca hystrix</i> , <i>Festuca marginata</i> subsp. <i>andresmolinae</i> , <i>Festuca gautieri</i> subsp. <i>scoparia</i> , <i>Saxifraga conferta</i> , <i>Oreochloa confusa</i> .	700-2.300	<50	Ca	C, E
Lastonares orocantábricos	Pontentillo-Brachypodion rupestre	<i>Bromus erectus</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Carex brevicollis</i> .	900-1.800	50-100	Ca	C, E
Pastizales subalpinos densos	Armerion cantabricae	<i>Armeria cantabrica</i> , <i>Festuca picoeuropeana</i> , <i>Sesleria caerulea</i> (<i>albicans</i>), <i>Carex sempervirens</i> , <i>Jasione cavanillesii</i> , <i>Anemone pavoniana</i> , <i>Helictotrichon sedenense</i> (<i>Avena montana</i>).	>1.700	100	Ca	C, E
Céspedes crasifolios de litosuelos	Sedion pyrenaici	<i>Agrostis duriaei</i> (<i>A. truncatula</i> subsp. <i>commista</i>), <i>Sedum anglicum</i> subsp. <i>pyrenaicum</i> , <i>Sedum brevifolium</i> .	700-2.300	<50	Si	O, C, E
Lastonares cantabroatlánticos	Pontentillo-Brachypodion rupestre	<i>Brachypodium rupestre</i> , <i>Bromus erectus</i> , <i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i> , <i>Carex brevicollis</i> , <i>Seseli cantabricum</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> .	<1.700	50-100	Ca	O, C, E
Pastizales anuales silíceos	Thero-Airion	<i>Aira praecox</i> , <i>Aira multiculmis</i> , <i>Aira caryophyllea</i> , <i>Tuberaria guttata</i> , <i>Ornithopus perpusillus</i> .	<1.700	<50	Si	O, C, E
Pastizales anuales calcáreos	Trachynion distachyae	<i>Brachypodium distachyon</i> , <i>Minuartia hybrida</i> , <i>Saxifraga tridactylites</i> , <i>Bupleurum baldense</i> .	<1.700	<50	Ca	C, E

Por superficie el grupo más importante dentro de los pastos herbáceos es el de los pastos mesofíticos ya que ocupan un 24% de la superficie de Asturias (Tabla 1). Este tipo de pastos compuestos de formaciones herbáceas en zonas de clima húmedo, no excesivamente frío y sin casi periodos de sequía (San Miguel 2001) no presentan arbolado, pero muchas veces están separados por sebes y lindan en un paisaje de mosaico con masas forestales (Mayor *et al.* 2006) por lo que están de algún modo bajo su influencia, al menos las zonas de pastos más próximas a estas formaciones de tipo leñoso. En todo caso, y de ser reforestados con árboles a muy reducida densidad (menos de 20 pies por hectárea) presentarían una composición global muy similar a la detallada en pastos abiertos muy dependientes de los sustratos litológicos y de su manejo, si exceptuamos la zona de influencia clara de la copa del arbolado.

Dentro de este grupo, los prados normales según el INDUROT (2004) ocuparían un 21,3% de la superficie de Asturias. Este tipo de prados son formaciones herbáceas densas constituidos por especies heliófilas de las familias gramíneas, leguminosas y compuestas, que se desarrollan sobre suelos profundos y cuya existencia y mantenimiento se deben al manejo mediante siega. En cualquier prado en el que cesa el manejo (siega, pastoreo, enmiendas, abonado, etc.) se modifica sustancial y gradualmente su composición florística y estructura. En este cambio pasa por fases de embastecimiento, colonización y dominancia de plantas herbáceas no pratenses como el lastón (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.), o el helecho común y posterior invasión por plantas leñosas como brezos, zarzas, piornos y escobas. En último lugar y transcurrido bastante tiempo sin intervención humana, el bosque potencial cubrirá al área antes ocupada por el prado (Díaz y Vázquez 2009). En este grupo, se incluyen tanto los prados mesófilos (necesidades moderadas en agua) como los higrófilos (necesidades altas en agua) (Tabla 4).

Los prados de siega son comunes en los pisos colino y montano (Díaz y Fernández 2005), sobre suelos profundos capaces de mantener un cierto grado de humedad aún en la estación seca. Son más abundantes en los relieves suaves, lomas a media ladera y fondo de las vegas. Se desarrollan en los territorios pertenecientes a las series de la mayoría de los bosques del territorio siempre y cuando, tras la desaparición de estos, se hayan conservado los suelos que les sustentan (Foto 3).

En los prados mesófilos de las zonas colinas, el aprovechamiento suele ser mixto (siega y pastoreo), pudiendo diferenciar dos tipos: uno florísticamente más variado y diverso de distribución centro-oriental perteneciente a la asociación *Lino biennis-Cynosuretum cristati* (alianza *Cynosurion cristati*), otro más pobre en especies, con distribución occidental y perteneciente a la asociación *Caro verticillati-Cynosuretum cristati* (alianza *Cynosurion cristati*) y que se riega habitualmente. En las áreas montanas se desarrolla otro grupo de prados de siega, con manejo menos intensivo, sólo, o casi, mediante siega y dentro del cual también se pueden reconocer dos tipos de prados: uno centro-oriental, de la asociación *Malvo moschatae-Arrhenatherum bulbosi* (alianza *Arrhenatherion*) otro con una composición florística más pobre y de distribución occidental y meridional de la asociación *Agrostio castellanae-Arrhenatherum bulbosi* (alianza *Arrhenatherion*) (CTAP 2010).

Los prados higrófilos son prados asentados en suelos que mantienen un nivel freático elevado todo el año. Existen varias asociaciones fitosociológicas, destacando en áreas montanas, la alianza *Calthion palustris* sobre suelos eutrofos y en zonas colinas sobre suelos más pobres en especies y con manejo menos intenso la alianza *Juncion acutiflori* (CTAP 2010).

En la Tabla 4, este grupo de pastos estaría representado por los prados mesófilos de siega y escaso pastoreo de la alianza *Arrhenatherion*, los prados mesófilos de siega y

pastoreo o solo pastoreo de la alianza *Cynosurion cristati* y por los prados higrófilos eutrofos de la alianza *Calthion palustris*.

El grupo de pastos normales ocuparía un 2% de la superficie de Asturias. Este tipo de prados son formaciones herbáceas densas constituidos por especies heliófilas de las familias gramíneas, leguminosas y compuestas, que se desarrollan sobre suelos profundos y cuya existencia y mantenimiento se deben al manejo mediante pastoreo o aprovechamiento a diente (INDUROT 2004).

Los pastos mesófilos, se sitúan en suelos de humedad media, y sobre todo en zonas montanas orocantábricas, asignándolos a la asociación *Merendero pyrenaicae-Cynosuretum cristati* (alianza *Cynosurion cristati*). En las zonas colinas, los pastos son menos frecuentes y corresponden a las mismas asociaciones que los prados de manejo mixto: *Lino biennis-Cynosuretum cristati* (en el centro-oriente) y *Caro verticillati-Cynosuretum cristati* (en el occidente) sobre los que se han realizado estudios de producción de biomasa y fertilidad del suelo (Oliveira-Prendes *et al.* 2014, 2015).

Los pastos higrófilos asentados en suelos húmedos y encharcados se asignan a la alianza *Juncion acutiflori*. En la Tabla 4 este grupo de pastos estaría representado por los prados mesófilos de pastoreo y prados mesófilos de siega y pastoreo de la alianza *Cynosurion cristati*, así como los prados higrófilos oligotrofos de la alianza *Juncion acutiflori*.

Los lastonares (hierbas bastas) ocupan un 0,7% de la superficie de Asturias. Incluyen herbazales densos (lastonares cantabroatlánticos) en los que domina el lastón (*Brachypodium pinnatum* L. subsp. *rupestre*) en los territorios colinos y los lastonares orocantábricos (*Bromus erectus* Hudson, *Carex brevicollis* DC., etc.) en los territorios montanos y altimontanos, en suelos secos sobre sustratos calcáreos. Suelen formar

mosaicos con aulagares, por lo que es frecuente que incorporen elementos subarborescentes propios de estos matorrales (INDUROT 2004).

Finalmente, el grupo de los cervunales ocupa un 0,04% de la superficie de Asturias. Este grupo incluye céspedes muy densos formados por el cervuno (*Nardus stricta* L.), y desarrollados en suelos profundos y húmedos sobre sustrato silíceo, estando más ligados a las condiciones edáficas que a las climáticas (INDUROT 2004). El cervuno es una gramínea poco apetecida por el ganado, aprovechándolo sobre todo el ganado equino y ovino y en menor medida el vacuno; no obstante su pastoreo intenso conduce a la sustitución por otras especies pratícolas por lo que es frecuente encontrar formaciones herbáceas intermedias entre cervunales y pastizales de diente, como las comunidades de *Agrostis capillaris* y *Festuca* grupo *rubra* (Celaya et al. 2004)

Es necesario destacar, que además de los usos tradicionales para alimentación del ganado, las especies pascícolas proporcionan muchas posibilidades para la extensificación, la diversificación y la protección del medio ambiente (Oliveira 2002). Con el fin de conservar la diversidad de estas especies se han realizado varias recogidas de semillas (Oliveira 2006) y de material vegetativo (Oliveira et al. 2007) en la Cordillera Cantábrica, que han permitido la creación de una colección de semillas (código ESP103) de gramíneas y leguminosas pratenses de Asturias por parte del Área de Producción Vegetal de la Universidad de Oviedo.

Se ha realizado la caracterización agromorfológica de parte de este material (*Festuca* grupo *rubra* y ovina y *Agrostis capillaris*) con el objetivo de su utilización en jardinería y paisajismo (Oliveira et al. 2008, Oliveira et al. 2010, Oliveira-Prendes y Fernández-Casado, 2014, Oliveira-Prendes y Salas-Bustamante, 2015), fruto de ese trabajo ha sido el registro en la Lista de Variedades Comerciales Españolas de la variedad de festuca roja (*Festuca rubra* L.) “Moraima” (BOE de 24 de marzo de 2011)

y la comunicación a la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de Oviedo de las selecciones vegetales “Paula” (PII-2011-0026) de *Festuca ovina* y “Casero” (PII-2013-0025) de *Agrostis capillaris*, como variedades vegetales públicas de distribución libre (Oliveira y Palencia, 2015).

Los pastos agrícolas dentro de un sistema agroforestal serían aquellas zonas abiertas necesarias para producir forraje en fresco o conservado dentro de una explotación. Comprenden los pastos herbáceos sembrados que incluyen las praderas y los cultivos forrajeros monofitos.

La pradera es un pasto herbáceo sembrado polifito (generalmente una mezcla de gramíneas y leguminosas) y temporal. En las praderas con orientación de pastoreo se suele utilizar una mezcla de raigrás inglés (*Lolium perenne* L.) (30 kg ha⁻¹) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.) (3 kg ha⁻¹) de semilla viable. En el caso de praderas con aprovechamiento para siega y ensilado con algún pase de pastoreo principalmente en el otoño se suele utilizar una mezcla compuesta de raigrás inglés (20 kg ha⁻¹) raigrás híbrido (*Lolium x hybridum* Hausskn) (10 kg ha⁻¹) y trébol blanco (3 kg ha⁻¹) de semilla viable. En el caso de variedades tetraploides de raigrás inglés e híbrido, se recomiendan 30 y 15 kg ha⁻¹, respectivamente (Martínez 1994). Este tipo de praderas son habituales en explotaciones tanto de vacuno de leche como de carne. Estas últimas mezclas se recomiendan también en siembras de praderas tras desbroces o quemas controladas en zona de monte (Martínez *et al.* 2011)

Los cultivos forrajeros monofitos (siembra de una sola especie forrajera) corresponden a la rotación maíz forrajero-raigrás italiano. Está vinculada casi exclusivamente a las explotaciones de orientación lechera (Argamentería 2009). En la zona costera, el crecimiento de la hierba de prados y praderas solo se interrumpe de uno a tres meses según frío y exceso de humedad, y en verano hasta tres meses por falta de

precipitación (menos de 50 mm de lluvia/mes implica sequía). A medida que se avanza hacia el interior de Asturias, esos periodos se alargan más, tendiendo a una estacionalidad como la de los pastos de puerto (Argamentería 2009).

Producción de pasto

La ordenación pastoral de los montes se realiza mediante la elaboración de un inventario pascícola (estado pascícola o capacidad de carga) para estimar la capacidad productiva de los pastos de una zona a fin de evaluarla y tomar decisiones respecto a la determinación de la carga ganadera que puede admitir y en su caso las mejoras necesarias para incrementarla.

Un manejo adecuado de los pastos no solo ofrece la posibilidad de obtener una producción de hierba u otros recursos forrajeros que cubra la mayor parte de las necesidades nutricionales del ganado, sino también el mantener una buena cobertura vegetal del terreno que protege de la erosión y la pérdida de fertilidad del suelo, manteniendo además el equilibrio del régimen de aguas.

Aunque sobre los vegetales de porte arbóreo y arbustivo, el ganado realice un cierto aprovechamiento (Osoro *et al.* 1991; Rigueiro 1992; Celaya 1998; Celaya *et al.* 2003, 2005) no se suele valorar el mismo en términos de producción de biomasa o de energía, alimentándose el ganado vacuno principalmente de las herbáceas asociadas.

La Consejería de Medio Rural y Pesca (2004) suele utilizar los coeficientes de ponderación según el tipo de vegetación descritos en la Tabla 6. Se ha incluido en ella un coeficiente 0,8 para piornales desbrozados y el coeficiente 0,6 para brezales desbrozados según las recomendaciones del proyecto IDER (2001). Se considera que la formación de pastos o prados es la de mayor productividad. Bajo el piornal suele haber un buen pasto, pero no suele ser aprovechado totalmente por el ganado por eso se le da

el coeficiente reductor 0,75. El matorral de piorno desbrozado tiene una productividad mayor y a su vez está más al alcance del ganado por lo que el coeficiente aplicado es de 0,80. El resto de las formaciones de matorral desbrozadas están por debajo del piorno y se estima su productividad en 0,60. El brezal en general da un pasto malo y suele estar en las peores zonas del monte.

La pendiente y el tipo de vegetación influyen de distinta forma en la producción del pasto. Todo terreno de pendiente superior al 50% no debería tener uso ganadero intensivo. Hasta el 30% de pendiente no se considera una reducción en la productividad de los pastos, pero entre el 30 y el 50% se puede aplicar un coeficiente reductor de 0,8 (IDER 2001).

Como la pendiente y la vegetación influyen de distinta forma en la producción de los pastos se pueden ponderar ambos factores, dando a la vegetación un peso de 0,67 y a la pendiente un peso de 0,33 (IDER 2001).

Una vez que se dispone de la superficie pastable dentro de la cual solo se incluyen los terrenos con pendiente inferior al 50%, se estima la producción de la superficie pastable, teniendo en cuenta la producción de los prados y pastos (prados de diente y/o siega), que se corresponde con la producción de los prados de diente y/o siega.

Tabla 6. Coeficientes de ponderación según el tipo de vegetación para obtener la superficie equivalente P.A.C. (superficie pastable)

Tipo de vegetación	Coeficiente
Prados y pastos	1,00
Piornales desbrozados	0,80
Piornales, escobonales y formaciones de brezo blanco	0,75
Brezales desbrozados	0,60
Brezales, tojales y matorral de brecina	0,575
Formaciones arbustivas (especies arbóreas de porte arbustivo, mancha mediterránea y arbustos atlánticos o sebes)	0,45
Aulagares	0,425
Helechales y zarzales	0,35
Vegetación rupícola	0,35
Vegetación de alta montaña (vegetación subalpina y alpina calcícola)	0,35
Formaciones herbáceas no pratícolas (lastonares, cervunales y pastizales psicroxerófilos)	0,30
Prebosques	0,15
Matorrales rastreros de alta montaña	0,05
Bosques maduros	0,00
Otras formaciones (marismas y estuarios, vegetación halófila de costas acantiladas o arenosas, vegetación dulce acuícola, áreas urbanas e industriales, mar, ríos, embalses, roquedos, cultivos y plantaciones)	0,00

La altitud es un factor que se tiene en cuenta en los proyectos de ordenación silvopastoral, considerando una disminución de la producción a medida que la altitud es mayor (IDER 2001).

Un aspecto esencial en el uso sostenible de los pastos, es decir, el lograr que la conservación y el aprovechamiento de los mismos sean compatibles, es el mantener niveles adecuados de nutrientes en la vegetación y en el suelo, a largo plazo (Gómez-Sal 2001). Afif y Oliveira (2011) en un estudio que realizaron para evaluar la calidad mineral de varios pastos de puerto en la Cordillera Cantábrica y su relación con la fertilidad del suelo, observaron deficiencias en la composición mineral de los pastos en relación con las exigencias nutricionales del ganado vacuno y ovino sobre todo en la zona occidental de Asturias. En la zona central y oriental los niveles de Ca y K fueron adecuados pero no así los niveles de N, P y Mg.

Debido a que la explotación de los recursos pascícolas en la Cordillera Cantábrica viene dada por la complementariedad de la producción forrajera entre los prados situados en el fondo de los valles y los pastos (prados de diente) que ocupan las zonas de más altitud, es necesario considerar la producción de los prados de siega ya que la posibilidad de obtener excedentes forrajeros en los valles durante el periodo primaveral para su conservación en forma de heno o ensilado constituye el aspecto limitante del número de cabezas que cada propietario puede mantener (Rodríguez 1996).

Tabla 7. Utilización de los prados de diente y/o siega según Rodríguez y Argamentería (1995)

	Zonas de montaña (>800 m)	Zonas de media montaña (600-800 m)	Zonas bajas (<600 m)
Fertilización nitrogenada (kg N ha ⁻¹ año ⁻¹)	0	14,2	50,4
Carga ganadera (UGM ha ⁻¹ año ⁻¹)	0,9	1,3	2,0
Prados segados (kg MS ha ⁻¹ año ⁻¹)	1.000	1.400	3.900
Prados pastados (kg MS ha ⁻¹ año ⁻¹)	2.900	3.600	3.800
Hierba total aprovechada (kg MS ha ⁻¹ año ⁻¹)	3.900	5.000	7.700

La utilización de la hierba en los prados es consecuencia directa de la carga ganadera (Tabla 7), resultando máxima en las explotaciones más productivas (zonas bajas).

Si bien la utilización de los prados en zonas bajas ($7.700 \text{ kg MS ha}^{-1}$) parece estar cercana a la de su óptimo productivo, no ocurre lo mismo en las explotaciones de alta y media montaña, en donde las bajas producciones (3.900 y $5.000 \text{ kg MS ha}^{-1}$) podrían incrementarse a través de una mayor duración del pastoreo.

Los mejores resultados se obtienen en aquellos sistemas que aprovechan la hierba mayormente a través del pastoreo (el 75% de la hierba de las zonas bajas es aprovechada en pastoreo), que a su vez repercute en el mantenimiento de una mayor carga ganadera ($2,0 \text{ UGM ha}^{-1}$) y, por consiguiente, en una mayor eficiencia de la mano de obra empleada.

El aumento del tamaño de los rebaños probablemente está limitado, más que por la capacidad de producción del forraje, por otros factores, entre los que destacan sobremanera la disponibilidad de mano de obra familiar para realizar el henificado en un corto espacio de tiempo y la carencia de instalaciones adecuadas para la estabulación invernal de un número elevado de animales (Rodríguez y Argamentería 1995).

El componente animal

Según Rodríguez y Argamentería (1995) y Argamentería (2009), las zonas de montaña de Asturias se encuentran ocupadas por diferentes especies ganaderas. Dentro del ganado bovino de carne predominan dos razas autóctonas, la raza Asturiana de los Valles (en el Occidente y Centro de Asturias) y la raza Asturiana de la Montaña (en el Oriente de Asturias), habiendo algunos efectivos de Azul Belga, Hereford, Tudanca y Pirenaica. Dentro del ganado ovino, en leche predomina la subpoblación Carranzana de la raza Latxa, denominada “oveya de los Picos” en el Oriente asturiano. Para carne, razas Gallega y Xalda (autéctona). La oveja Xalda es actualmente objeto de recuperación por parte de la Asociación de Criadores de Ovejas Xaldas (ACOXIA).

Dentro del ganado caprino, destacan las razas Bermeya (autóctona) y la Pirenaica para el denominado “ordeño de puerto”, destinado a la fabricación de queso casero. Para carne, además de esta última, se explota la Alpina (también llamada Saanen). Recientemente, dentro de la actividad investigadora del SERIDA, se introdujo la raza Cachemira, para producción de lana y también de carne.

En el caso del ganado equino, la raza de caballos Asturcones es objeto de un programa de conservación y hoy están esencialmente vinculados a la hípica y al folklore asturiano (Argamentería 2009).

El sistema de explotación del ganado es extensivo y se aplica a los rebaños de reproductoras de bovino, ovino, caprino y equino de carne. Existe una trashumancia o trasterminancia ya que diversos rebaños de vacuno, ovino y caprino de carne, suben en primavera de zonas bajas a los pastos de puerto regresando en el otoño. También llegan procedentes de otras regiones españolas sobre todo ovino (Argamentería 2009).

La ganadería en Asturias se basa en las explotaciones de ganado vacuno. La forma de explotación de las dos razas autóctonas en la zona interior de Asturias se basa en desplazar el ganado a los pastos (no arbolados) de los puertos, en las zonas de alta montaña durante el verano y a los prados de los valles en el invierno. Se puede considerar un pastoreo libre y estacional el que tiene lugar en los pastos de puerto, ya que debido a la nieve, solo se utilizan en verano (Foto 4).

Durante la primavera y el otoño hay cortos pastoreos en los prados cercanos a las explotaciones. La hierba que producen los prados en el verano se siega y una vez seca se conserva en los pajares de las cuadras o en las típicas varas de hierba para alimentar el ganado en el invierno. Los terneros, nacidos mayoritariamente a la salida del invierno, debido a que en invierno en estas zonas no hay forraje, acompañan a sus madres en todo momento, alimentándose a base de pasto y leche materna hasta el

momento de su venta, que tiene lugar en el otoño a la bajada de los puertos, con un peso vivo alrededor de 200 kg (Consejería de Medio Rural y Pesca 2006).

La subida del ganado a los pastos de montaña está condicionada por la llegada del buen tiempo en primavera. La subida temprana del ganado supone que otros pastos, principalmente los de las zonas bajas no se aprovechen convenientemente, lo que implica que en poco tiempo se vean invadidos por el helecho y otra vegetación adventicia. La bajada de los pastos se suele realizar cuando la climatología empieza a empeorar o los pastos de montaña estén agotados.

En Asturias, según Rodríguez (1994) los sistemas de explotación extensivos que se aplica a los rebaños de reproductoras de bovino de carne son los siguientes: Asturiana de la Montaña y Puertos en zonas de montaña (>800 m de altitud), Semiestabulación regular en zonas de media montaña (600-800 m de altitud) y Mínima estabulación en zonas bajas (<600 m de altitud). Se describen a continuación:

1º Asturiana de la Montaña.

Toma el nombre de la raza que explota. Es el sistema más extensivo. Gran parte de su producción de ganado es para vida. Además del ganado de carne autóctono, en las explotaciones hay vacas de ordeño y/o ovino y/o caprino. Además de los prados propios, se utilizan pastos comunales en gran cantidad. El ganado está en pastoreo casi todo el año.

2º Puertos.

Se trata de explotaciones de Asturiana de los Valles, con desplazamiento del ganado a los puertos de montaña del Sur de Asturias y estancia en los mismo durante 3-4 meses. Fundamentalmente, se venden animales para vida y algunos terneros destetados. Muy pocos ganaderos ceban terneros.

3º) Semiestabulación regular.

En las zonas de media montaña del Occidente de Asturias, los terneros lactantes de raza Asturiana de los Valles no salen al pastoreo, lo que provoca que las vacas madres se estabulen diariamente por la noche para amamantarlos. Algunas explotaciones utilizan monte comunal y otras sólo los prados y praderas propios. El consumo de pienso y forrajes en pesebre (hierba segada en verde, heno, ensilado) es alto. Su productividad es relativamente elevada. Están especializadas en obtención de animales con carácter de grupa doble. Debido a ello y al consumo de pienso durante la lactancia, los terneros se venden al destete con un peso canal en torno a 160-200 kg (entre 300 y 400 kg de peso vivo). Algunos hacen un corto periodo adicional de cebo intensivo (Osoro *et al.* 2003).

4º) Mínima estabulación.

Se trata por lo general de grandes explotaciones situadas en zonas de clima benigno, en las que la estabulación y mano de obra son mínimas. Son de creación reciente, con extensas superficies de matorral transformadas a pasto.

Es el sistema más productivo entre los relativos a la raza Asturiana de los Valles. El ganado se estabula muy poco tiempo, a veces, se reduce a solamente unas pocas vacas en invierno e incluso hay ganaderías cuyos animales pasan todo el año al aire libre. La mayor parte de sus ingresos proceden de la venta de terneros cebados. La de animales para vida apenas tiene importancia.

En el caso de las reproductoras de ovino y caprino de carne, también se sigue un sistema extensivo de producción, realizando las cubriciones en verano aprovechando la aparición natural de los celos, con monta natural. Los partos tienen lugar al final del invierno. Los corderos y cabritos lechales se venden en el verano y los corderos pascuales y chivos en el otoño.

También se puede incluir dentro de explotación extensiva el ganado equino, especialmente los caballos de la raza autóctona “Asturcón”.

Perspectivas

En esta época de cambios en el mundo rural, los sistemas agroforestales en sus diversos tipos deberían ser fuente de vida de los habitantes del medio rural así como factores fundamentales en el mantenimiento del paisaje y de los ecosistemas, ejerciendo su función protectora sobre el clima, el suelo, la absorción y distribución del agua y la fauna (Principado de Asturias 2008).

Dentro de los sistemas agroforestales, los sistemas silvopastorales son importantes no sólo por la superficie que ocupan o por su contribución a la Producción Agraria, sino por que proporcionan también estabilidad y diversidad al medio rural.

Además de los sistemas silvopastorales en los que se combinan árboles, pastos y ganado, también sería necesario desarrollar sistemas agroforestales que integrasen árboles y cultivos perennes o anuales como los cultivos energéticos. Entre los posibles cultivos a sembrar o plantar entre las líneas de los árboles estarían los cultivos energéticos herbáceos perennes rústicos como el switchgrass (*Panicum virgatum* L.) (Oliveira-Prendes *et al.*, 2012) y el miscanthus (*Miscanthus x giganteus* Greef & Deuter) (Curt 2009), con el fin de producir biomasa en terrenos no utilizados para la producción de forraje o de cultivos agrícolas. En Asturias, se ha constatado entre 1997 y 2003 una reducción del número de explotaciones agrarias superior al 20%, resultando especialmente afectados los sistemas de agricultura general y de policultivos (Barrio de Pedro 2007), por lo que el estudio de la adaptabilidad y la producción de biomasa de estos cultivos podría aportar nuevas oportunidades de desarrollo rural en Asturias. La recolección anual de biomasa en estos cultivos junto con una especie forestal para

madera o biomasa que se corte cada cierto número de años, en el mismo terreno permitiría a los propietarios disponer de unos ingresos anuales por la venta de la biomasa cuando se establezca un mercado para este recurso energético. La diversidad en los productos obtenidos por estos sistemas reduciría los riesgos económicos asociados con la entrada en un nuevo mercado (venta de biomasa), optimizando el uso del terreno y aportando también ventajas medioambientales debidas al aumento en la capacidad de captura del carbono atmosférico y la protección de la calidad de las aguas al ser cultivos que tienen unas necesidades bajas en fertilizantes.

Bibliografía

Afif E, Oliveira JA (2011) Edaphic factors and mineral composition of *Cynosurus* pastures in the Cantabrian mountains. In: Pötsch EM, Krautzer B and Hopkins A, (eds), Grassland farming and land management systems in mountain regions. Grassland Science in Europe, Gumpenstein, Austria, Volume 15, pp. 73-75.

Alonso-González E, González-Robinson S, Oliveira-Prendes JA (2013) Evolución de los pastos arbustivos y herbáceos en tres zonas del parque Nacional de los Picos de Europa. En: Los pastos: nuevos retos, nuevas oportunidades. 57-64. Badajoz, Extremadura.

Antuña A (1997) Conservación del paisaje mediante ganado manejado en pastoreo. Aprovechamiento Agroambiental de Pastos Comunes (Coord. Rodríguez Castañón AA), ASEAVA-ASEAMO, Oviedo, Asturias, pp. 123-138.

Argamenteira A (2009) Proyecto INIA OT-00-037-C17 de Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles. Subproyecto: OT00-037-C17-04 de Asturias. Sistemas de Producción animal.

Barrio de Pedro JC (2007) La agricultura y ganadería asturianas: diversidad y evolución reciente. Ediciones KRK, Oviedo, Asturias, 167 pp.

Celaya R (1998) Dinámica vegetal de pastos y matorrales de la montaña cantábrica sometidos a diferentes estrategias de pastoreo por rumiantes. Tesis doctoral, Universidad de Oviedo, Oviedo, Asturias.

Celaya R, Oliván M, Martínez MJ, Mocha M, Martínez A, García U, Osoro K (2003) Selección de dieta de ovinos, caprinos y vacunos en pastoreo mixto sobre matorrales de brezal-tojal con praderas mejoradas. En: Robles AB, Ramos M^aE, Morales M^aC, de Simón E, González JL y Boza J, (eds), Pastos, Desarrollo y Conservación, XLIII Reunión Científica de la SEEP. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, pp. 487-493.

Celaya R, García P, Fernández Prieto E, Oliván M, Osoro K (2004) Producción de pastos de puerto dominados por *Festuca rubra* y *Agrostis capillaris* en la Cordillera Cantábrica. En: García Criado B, García Ciudad A, Vázquez de Aldana BR y Zabalgogeoazcoa I, (eds), Pastos y Ganadería Extensiva. XLIV Reunión Científica de la SEEP. Gráficas Cervantes S.A, Salamanca, pp. 393-397.

Celaya R, Jáuregui BM, García U, Osoro K (2005) Efectos de la raza y la carga ganadera sobre la cubierta vegetal en brezales-tojales pastados por caprino. En: Osoro, K, Argamentería A y Larraceleta A, (eds), Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural, XLV Reunión Científica de la SEEP. SERIDA. Gijón. Asturias, Vol. I, pp. 323-330

Consejería de Medio Rural y Pesca (2004) BOPA del viernes 6 de febrero de 2004, pp. 1269-1294.

Consejería de Medio Rural y Pesca (2006) El monte fuente de vida y economía. Colección: el monte asturiano. Gobierno del Principado de Asturias, Oviedo, Asturias, 28 pp.

CTAP (2010) Cartografía Temática Ambiental del Principado de Asturias. Memoria general. Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del territorio e Infraestructuras. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Centro de Cartografía del Principado de Asturias, Oviedo, Asturias, 425 pp.

Curt MD (2009) Miscanto para producción de biomasa. Hojas Divulgadoras Núm. 2133 HD Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 24 pp.

Dapena E (1993) El cultivo del manzano (I). Sidra y Manzana de Asturias. Edita La Nueva España, Oviedo, Asturias, pp. 326-340.

Díaz TE, Fernández JA (1994) La vegetación de Asturias. Itinera Geobotánica, vol 8: 243-258.

Díaz TE, Fernández JA (2005) Prados y pastos cantábricos: origen y diversidad. En: de la Roza B, Martínez A y Carballal A, (eds), Producciones Agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural, Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Gijón, Asturias, Volumen II, pp. 699-729.

Díaz T, Vázquez A (2004) Guía de los bosques de Asturias. Ediciones Trea, Gijón, Asturias, 287 pp.

Díaz T, Vázquez A (2009) Guía de las joyas de la Botánica de Asturias. Ediciones Trea, Gijón, Asturias, 875 pp.

Ferrer C, San Miguel A, Olea L (2001) Nomenclátor básico de pastos en España. Pastos, 31(1):7-44.

Fundación Global Nature (2005) *Ecovergers. Disfrútalos. Proyecto Ecoverger*. Edita Fundación Global Nature, Madrid.

(www.fundacionglobalnature.org/proyectos/gestion_agroambiental/proy_ecoverger.htm#publicacion).

García P, Valderrábano J, Álvarez MA (2005) Cartografía y tipificación de los pastos de Asturias. En: de la Roza B, Martínez A y Carballal A, (eds), *Producciones Agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*, Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, Gijón, Asturias, Volumen II, pp. 731-737.

Gómez-Sal A (2001) The ecological rationale and nature conservation value of extensive livestock systems in the Iberian Peninsula. In: Bunce RGH, Pérez-Soba M, Elbersen BS, Prados MJ, Andersen E, Bell M and Smeets PJAM, (eds), *Examples of European agri-environment schemes and livestock systems and their influence on Spanish cultural landscapes*. pp. 103-121. Alterra-rapport 309, Wageningen, Holland, pp. 103-121.

IDER (2001) Plan de Ordenación Silvopastoral del Monte de Utilidad Pública nº 153 "Valdecuelebre, el Gato y Sierra de Sobrebrañas". Concejo de Cangas de Narcea (Asturias). Ingeniería y Desarrollo Rural, S.A., Canastur S. Coop., U.T.E., Muniellos, Asturias.

INDUROT (2004) Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles: Cartografía de los pastos de Asturias, Indurot, Mieres, Asturias.

Majada J, Oliveira JA (2004) Desarrollo Agroforestal. Memoria SERIDA 2004. Edita SERIDA. Consejería de Medio Rural y Pesca. Oviedo, Asturias, p. 101.

Majada J, Oliveira JA (2011) Desarrollo Agroforestal. Memoria SERIDA 2011. Edita SERIDA. Consejería de Medio Rural y Pesca. Oviedo, Asturias, pp. 189-191.

Martínez A (1994) Elección y siembra de praderas en Asturias. Monografía 3/94 del I.E.P.A. de Villaviciosa. Ed. Consejería de Medio Rural y Pesca, Instituto de Experimentación y Promoción Agraria, Villaviciosa, Asturias, 9 pp.

Martínez A, García U, García V, Fernández de Sousa M (2011) Actuaciones complementarias a los desbroces y quemas controladas. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA nº 9:25-30.

Mayor M, Oliveira JA, Fernández M (2006) Biodiversity and sustainable development in the silvopastoral systems of the Cantabrian mountains. In: Mosquera-Losada MR, Rigueiro-Rodríguez A and McAdam J, (eds), *Silvopastoralism and sustainable Management*, CABI Publishing, Oxford, UK, pp. 55-57.

Oliveira JA (2002) Utilización agronómica de gramíneas pratenses de la Cordillera Cantábrica. Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A., 48:243-257.

Oliveira JA (2006) Conservación y utilización de recursos fitogenéticos de gramíneas pratenses. Editorial CERSA, Madrid, 165 pp.

Oliveira JA, Gutiérrez-Villarias MI, Fernández-Casado MA, Costal-Andrade L, González-Arráez E, Bughrara SS, Afif E (2008) Agronomic, leaf anatomy, morphology, endophyte presence and ploidy characterization of accessions of *Festuca* group *rubra* collected in northern Spain. *Span J Agric Res* 6(4):586-598.

Oliveira JA, Mayor M, Powell H, Chorlton K, Thomas I, Bowen D, Jones M (2007) Recolección de leguminosas pratenses en la Cordillera Cantábrica, I Congreso de Estudios Asturianos, Tomo VI, Comisión de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Real Instituto de Estudios Asturianos, Oviedo, Asturias, pp. 281-286.

Oliveira JA, Novo-Uzal E, Pomar F, Bughrara SS, Afif E (2010) Agromorphological characterization and dollar spot fungus susceptibility in accessions of common bent (*Agrostis capillaris* L.) collected in northern Spain. *Span J Agric Res* 8(1):56-66.

Oliveira-Prendes JA, Afif-Khoury E, Palencia-García P, Gorgoso-Varela JJ (2012) Producción y calidad de biomasa del switchgrass (*Panicum virgatum* L.) en Candás (Asturias). Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción, 535-541. Pamplona, Navarra.

Oliveira-Prendes JA, Majada-Guijo JP, Afif-Khoury E, Palencia-García P, Gorgoso-Varela JJ (2012) Características de la vegetación herbácea en mezclas pratenses y crecimiento del arbolado en sistemas silvopastorales en Asturias. En: Nuevos retos de la ganadería extensiva: un agente de conservación en peligro de extinción. 95-101. Pamplona, Navarra.

Oliveira-Prendes JA, Afif-Khoury E, Palencia-García P (2014) Producción, composición botánica y fertilidad del suelo en prados de riego del suroccidente de Asturias. En: Pastos y PAC 2014-2020, pp. 247-254. Potes, Cantabria.

Oliveira-Prendes JA, Fernández-Casado MA (2014) Anatomía foliar, morfología y ploidía en festucas de hoja estrecha de los grupos *rubra* y *ovina*. En: Pastos y PAC, 2014-2020. 49-56. Potes, Cantabria.

Oliveira-Prendes JA, Afif-Khoury E, Palencia-García P (2015) Producción, composición botánica y fertilidad del suelo en prados mesófilos colinos del centro de Asturias. En: Pastos y Forrajes en el siglo XXI. 113-120. Palma, Mallorca.

Oliveira Prendes, JA, Palencia, P (2015) Morphological characterization and turf performance of Paula hard fescue and Casero colonial bentgrass selections under low maintenance conditions. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 51 (3): 117-122.

Oliveira-Prendes JA, Salas-Bustamante A (2015) Ploidia y contenido en ADN nuclear en germoplasma de *Agrostis* mediante citometría de flujo. En: Pastos y Forrajes en el siglo XXI. 177-184. Palma, Mallorca.

Osoro K, Celaya R, Oliván M, del Pozo M (1991) Rendimiento animal y dinámica vegetal en pastos de montaña formados por *Agrostis-Festuca/Nardus/Calluna* y *Genista* aprovechados por ovino y vacuno, ITEA, IV Jornadas sobre Producción Animal, AIDA, Zaragoza, Vol. Extra N° 11 (I), pp. 295-297.

Osoro K, Martínez A, Castro P (2003) Desarrollo de sistemas eficientes de producción de carne de calidad en zonas bajas. Ediciones KRK y SERIDA, Oviedo, Asturias, 122 pp.

Osoro K, Martínez A, Oliván M, García U, Celaya R (2005) Manejo de los herbívoros domésticos para la biodiversificación y el desarrollo rural sostenible. En: Osoro K, Argamenteoría A y Larraceleta A, (eds), Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural, XLV Reunión Científica de la SEEP, SERIDA, Gijón, Asturias, Vol. I, pp. 45-71.

Principado de Asturias (2008) Programa de Desarrollo Rural del Principado de Asturias (FEADER) 2007-2013. Gobierno del Principado de Asturias, Oviedo, Asturias, 107 pp.

Rigueiro A (1992) Pastoreo controlado en los bosques gallego. *El Campo*, 124:29-33.

Rodríguez AA (1994) Análisis técnico-económico del sector vacuno de carne en el Principado de Asturias. Tesis Doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Rodríguez AA (1996) La producción de vacuno con rebaños de Asturiana de la Montaña: Ganadería extensiva en la Cordillera Cantábrica. *Agricultura* N° 764, Marzo I: 214-217.

Rodríguez AA, Argamenteoría A (1995) Estimación del aprovechamiento forrajero de prados de montaña a partir de datos de manejo de explotaciones vacunas. *Pastos*, XXV (1):115-123.

SADEI (2013) Datos básicos de Asturias 2013. Oviedo, España: Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias.

San Miguel A (2001) Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora. Fundación Conde del Valle de Salazar y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.



Foto 1. Puerto de Pontón (1.290 m de altitud, Oseja de Sajambre, León). Hayedo acidófilo, piornal orocantábrico de *Genista obtusiramea* y pasto mesófilo orocantábrico. Foto: Matias Mayor López.



Foto 2. Majada de Fana-Gumartini (930 m de altitud, Cangas de Onis, Asturias). Hayedo basófilo, aulagar de *Genista occidentalis*, pasto mesófilo orocantábrico y oveja lacha. Foto: Estela Alonso González.



Foto 3. Braña de la Peral (1.372 m de altitud, Somiedo, Asturias). Prados de siega y escaso pastoreo. Foto: José Alberto Oliveira Prendes.



Foto 4: Vacas de raza Asturiana de los Valles subiendo al puerto de Amarillos (1.269 m de altitud, La Majúa, León) desde Asturias. Foto: Santiago García González.