

Memoria:

Evaluación de sistemas silvopastorales
en una plantación intensiva de producción
de maderas nobles situada en el término
municipal de Arzúa



BOSQUES
NATURALES



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- OBJETIVOS.....	2
3.- LOCALIZACION.....	4
4- DISEÑO EXPERIMENTAL.....	5
5- RESULTADOS.	7
5.1.- RESULTADOS DE GESTIÓN	7
5.2.- RESULTADOS CIENTÍFICOS.....	7
ANEXO N.º 1: MODELO DE SISTEMA PRODUCTIVO.	10
ANEXO N.º 2: PUBLICACIONES.....	12
ANEXO N.º 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	22



1.- ANTECEDENTES.

Bosques Naturales, S.A., es propietaria de las finca A Mota ubicada en los Concellos de Arzúa y Boimorto.

Bosques Naturales presentó el proyecto de título “Evaluación de sistemas silvopastorales en una plantación intensiva de producción de maderas nobles situada en el término municipal de Arzúa” a la convocatoria 2009 de proyectos de investigación sectorial: Medio rural. Y fue aprobado por la Xunta de Galicia

En la segunda mitad del año 2009 Bosques Naturales y el Departamento de Producción de la Universidad de Santiago de Compostela dirigido por el Doctor Antonio Rigueiro y la Dra. María Rosa Mosquera firman un convenio que enmarca los trabajos que se van a llevar a cabo para el correcto desarrollo del diseño experimental propuesto.

2.- OBJETIVOS.

El objetivo general de este proyecto es estudiar el establecimiento de un sistema silvopastoral en una plantación de especies forestales productoras de madera de gran calidad: cerezo y nogal.

Objetivos específicos:

En concreto se pretende evaluar el efecto de dos cargas ganaderas de ovejas, en comparación con el sistema tradicional de desbroce químico y mecánico, sobre la evolución da vegetación de sotobosque (cobertura, producción, calidad y diversidad florística



vascular), sobre posibles daños al arbolado y con el crecimiento del mismo (altura, diámetro normal e diámetro de copa).

Sobre el cual también se evaluará la producción animal y la ventaja que tiene sobre o sistema tradicional, desde el punto de vista da rentabilidad económica, del sistema silvopastoral frente al sistema de cultivo actual.

La implantación de los sistemas silvopastorales con especies productoras de madera de calidad como a cerezo y nogal están promovidas por Unión Europea.

Los resultados obtenidos servirán para establecer pautas de gestión que permitan la obtención múltiple de productos (carne e madera de calidad) de forma sustentable a partir da misma unidad territorial.



3.- LOCALIZACION.

La finca A Mota está situada en el Concejo de Arzúa, en la provincia de A Coruña.



El concejo de Azua limita, al norte, con las comarcas de Órdenes y Betanzos; al este, con la comarca de Tierra de Melide; al sur, con la provincia de Pontevedra; y al oeste, con la comarca de Santiago.

Está formada por los siguientes municipios: Arzúa, Boimorto, El Pino, Touro.



4- DISEÑO EXPERIMENTAL.

Fue necesario realizar una visita a campo junto con los técnicos de la Universidad de Santiago de Compostela para poder definir definitivamente y adecuándonos a la aprobación de los términos del proyecto, cual sería el diseño experimental y donde era mejor realizarlo.

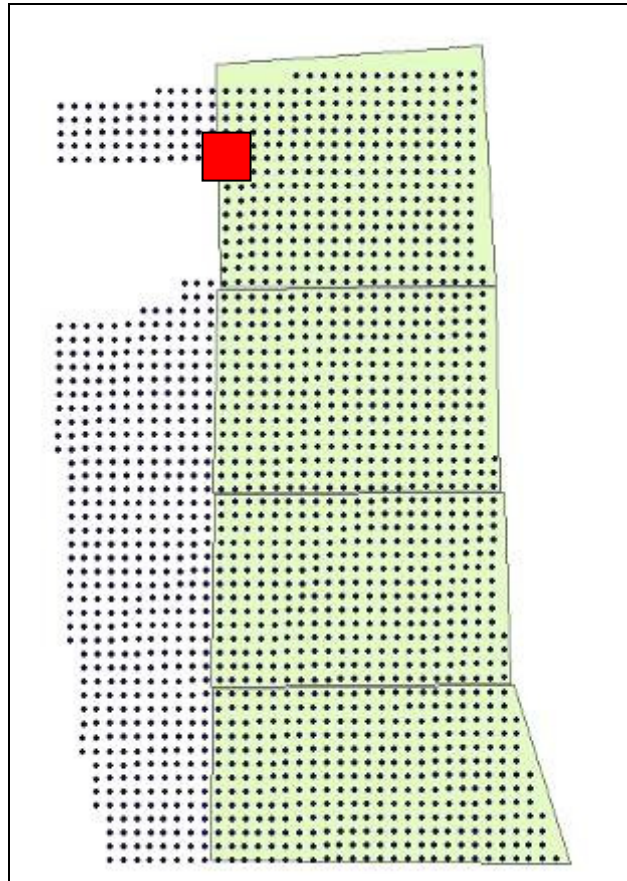


Figura 1.

Se acordó que la especie arbórea sobre la que se iba a investigar sería el cerezo (*Prunus avium*) ya que la cercanía de una de las naves existentes en la finca permitiría mejor el proceso de meter y sacar las ovejas a diario.

En la Figura 1, podemos observar el diseño definitivo de las repeticiones de los bloques experimentales y la situación de la nave en rojo). Esta nave tuvo que ser remodelada para poder albergar al ganado, ya que a la intemperie existe un alto riesgo de ataques de lobos.

La localización del ensayo es en el sector 23 de la finca La Mota, los bloques tienen una superficie de 750 m² y todo el material vegetal es cerezo clonal del clon C-9.



5- RESULTADOS.

5.1.- RESULTADOS DE GESTIÓN

A nivel de gestión: por los resultados obtenidos se ha modificado el sistema de gestión de la cubierta vegetal en la Finca La Mota, la empresa posee en propiedad un rebaño de 140 ovejas y la intención es continuar aumentándolo.

Se presenta en el anexo 1 un modelo de sistema productivo para la finca de la Mota una vez generalizado el uso de ganado ovino para gestionar la cubierta vegetal.

5.2.- RESULTADOS CIENTÍFICOS

Hemos obtenido dos publicaciones tanto nacionales como internacionales (una en revisión):

Rigueiro-Rodríguez A, Santiago-Freijanes JJ, Urban-Martínez I, Mosquera-Losada MR 2011. Stocking rate and pasture production and biodiversity under *Prunus* silvopastoral system. Grassland Science in Europe

Ferreiro-Domínguez N, Rigueiro-Rodríguez A, Rial K, Mosquera-Losada MR 2012. Effect of grazing on carbon sequestration and tree growth developed in a silvopastoral system under wild cherry (*Prunus avium* L.) Agriculture, ecosystems and environment. En proceso de revisión.

Se ha participado en diferentes congresos tanto nacionales como internacionales:

Mosquera-Losada MR, Urbán-Martínez I, Santiago-Freijanes JJ, Rigueiro-Rodríguez A 2012. Efecto de la carga ganadera sobre la disponibilidad de Ca, K y Mg en suelo, la producción y la calidad de pasto en un sistema silvopastoral establecido bajo cerezo. Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.



Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N, Lial-Lovera K, Urbán-Martínez I, Rigueiro-Rodríguez A 2012 Soil density and carbon sequestration changes in Prunus silvopastoral systems. Book of abstracts of 1st Agroforestry Conference

Los resultados que hemos obtenido han servido de base para el proyecto fin de master de Karen Rial que ha obtenido la calificación de Matrícula de honor (10).

También se han publicado los resultados en el Reportaje sobre el proyecto que se está llevando a cabo en la finca propiedad de Bosques Naturales en Boimorto (A Coruña):

Título:

Mellor as ovellas que as desbrozadoras ou os herbicidas, para manter limpas as explotacións forestais. É o resultado dunha investigación da Escola Politécnica de Lugo.

(Mejor las ovejas que las desbrozadoras o los herbicidas, para mantener limpias las explotaciones forestales. Es el resultado de una investigación de la Escuela Politécnica de Lugo)

Emitido el 1/08/2012 en la desconexión autonómica de TVE en Galicia. Informaivo Telexornal - Galicia (se emite de lunes a viernes a las 14 horas)

Reportaje grabado en la finca de Bosques Naturales en Boimorto (A Coruña) que recoge declaraciones de:

Antonio Rigueiro. Catedrático de la Escuela Politécnica de Lugo:



“Nosotros hemos calculado que el beneficio económico de esta práctica estimado son 250 euros por hectárea y año, en el caso de la carga más baja que estamos ensayando, que son 4 ovejas por hectárea, y el doble, 500 euros por hectárea en caso de probar 8 ovejas por hectárea, que es otro tipo de carga que estamos ensayando”

“Estamos evitando el uso de herbicidas, estamos incrementando la biodiversidad y estamos también aumentando la tasa de absorción de carbono y, por tanto, ayudando a mitigar el problema del cambio climático”

Link al reportaje completo (minuto 5.25)

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/telexornal-galicia/telexornal-galicia-01-08-12/1496691/>



ANEXO N.º 1: MODELO DE SISTEMA PRODUCTIVO.

EXPLOTACIÓN OVINO DE CARNE EN GALICIA EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EXTENSIVO

Opción propuesta **TRES PARTOS EN DOS AÑOS**
COMPRA DEL REBAÑO
 2500 incremento sueldo bruto

DATOS DE PARTIDA

Superficie finca tipo 200 ha
 Pluviometría 1200-130C mm
 Sistema reproducción 3 partos en 2 años

Ratios de explotación	
lamaño rebaño	200 ovejas
partos /hembra y año	1,4
nº corderos vivos	1,2
vida útil oveja	5 años
reposición ovejas	20 %
nº machos	4 %

organización parideras			
1º	enero	venta en	abril
2º	mayo	venta en	agosto
3º	septiembre	venta en	diciembre

Inversión inicial		125,00 €/oveja
Oveja de vida de 1ª calidad		85,00 €/oveja
Derecho de producción		0,00 €/oveja
Mejora Infraestructuras:		40 €/oveja
solera nave	4000	gasto estimado
Teleras, bebederos	4000	gasto estimado

Coste de Producción		40,50 €/oveja
Aporte de forraje y concentrado	15,00 €/oveja	
Mano de obra	12,50 €/oveja	(rebaño de 200 2500 €/año)
Gastos varios (veterinarios, esponjas...)	5,00 €/oveja	
Otros gastos (electricidad, gasoil, segur...)	8,00 €/oveja	

Ingresos Objetivos		40,00 €/oveja
Venta de corderos	0,6	40,00 €/oveja
Prima subvencion		0,00 €/oveja
Margen bruto		-0,50 €/oveja

La actividad ganadera por sí misma no reporta ganancia.

Ahorro aplicación herbicida		79,08 €/oveja
herbicida		17,86 €/oveja
maquinaria	h 5,44	38,08 €/oveja
mo	h 5,44	23,12 €/oveja

Margen Bruto total (MB+ ahorro herbicida) 78,58 €/oveja

MODELO TRES PARTOS EN DOS AÑOS GENERACIÓN DE REBAÑO

2500 € sueldo
 corderos a venta (solo machos y a partir del 7 hembras)

DATOS DE PARTIDA

Rebaño inicial		200
hembras		200
machos		8

Modelo productivo		1	50%	4%
edad oveja inicial		1		
partos /hembra y año		1,4		
nº corderos vivos		1,2		
reposición		20%		

Estimación evolución rebaño		Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Total Individuos rebaño			208	332	456	653	870	1000	1174	1125	1109	1221	1193	1138	1177
- hembras reproductoras			200	200	319	438	628	836	962	929	962	1006	984	939	969
- hembras nacidos año anterior			200	119	119	190	208	126	167	152	162	169	163	155	163
- machos			8	8	13	18	25	33	38	37	38	40	39	38	39
- machos nacidos año anterior			8	5	5	8	8	5	7	6	6	7	7	6	7
Corderos nacidos vivos			238	238	380	521	747	995	1.145	1.100	1.145	1.197	1.171	1.117	1.153
- hembras reposición e incremento			119	119	190	208	126	167	152	162	169	163	155	163	160
- machos incremento			5	5	8	8	5	7	6	6	7	7	6	7	6
Corderos a venta (machos y a partir de 5 hembras)			114	114	182	304	617	821	986	937	970	1027	1010	948	986
(desvieja hembras)									200	119	119	190	208	126	167
(desvieja machos)									8	8	5	8	8	5	7

Año 7: Punto de equilibrio máxima carga ganadera objetivo. 8 ovejas/ha

Año 10: Año de mayor margen bruto del proyecio, mayor venta de corderos, mayor rebaño en gestión

INVERSIÓN ESTIMADOS		25.000,00	4.760,00	7.592,20	8.339,52	5.022,44	6.690,34	6.094,83	6.480,90	6.747,87	6.525,61	6.207,28	6.507,91	6.411,30
Inversión inicial														
coste oveja (€/oveja)		85,00												
derecho prima (€/oveja)		0,00												
infraestructuras (€/oveja)		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Inversión crecimiento (si hubiera prima)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
derecho prima (€/oveja)				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nº ovejas reposición		119	119	190	208	126	167	152	162	169	163	155	163	160

COSTE PRODUCCIÓN ESTIMADOS		8.100,00	8.100,00	12.919,50	17.739,00	25.426,10	33.869,87	38.955,09	37.629,06	38.980,58	40.722,99	39.868,10	38.031,52	39.231,16
coste estimado (según modelo. Se considera cte.)		40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50	40,50
Total hembras rebaño		200	200	319	438	628	836	962	929	962	1.006	984	939	969

INGRESOS ESTIMADOS		4.569,60	4.569,60	7.288,51	12.175,70	24.660,18	32.849,59	39.445,63	37.485,62	38.796,43	41.075,45	40.401,76	37.930,54	39.440,88
Ingresos por venta														
nº corderos vendidos		114	114	182	304	617	821	986	937	970	1027	1010	948	986
Venta Cordero (€/cordero)		40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Ingresos por "prima"		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
€/cordero (prima cordero)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nº ovejas prima														
Ahorro herbicida €/año		3.294,00	3.294,00	5.253,93	7.213,88	10.339,95	13.773,75	15.841,75	15.302,49	15.852,11	16.560,09	16.213,04	15.466,16	15.954,02
Ahorro herbicida €/ha y año		131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76	131,76
ratio ovejas /ha		8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
nº hembras reproductoras		200	200	319	438	628	836	962	929	962	1.006	984	939	969
nº ha necesarias pastoreo		25	25	40	55	78	105	120	118	120	126	123	117	121

MARGEN BRUTO (Ingresos venta- coste de producción)		-3.530,40	-3.530,40	-5.630,99	-5.563,30	-765,92	-1.020,28	490,54	-143,44	-184,15	352,46	533,66	-100,97	206,81
MARGEN BRUTO (Ingresos (venta + ahorro herbicida)- coste de prod)		-236,40	-236,40	-377,05	-1.650,58	9.574,03	12.753,48	16.332,28	15.159,08	15.667,98	16.913,15	16.746,69	15.365,10	16.183,83

NOTAS:

No se considera la amortización de la inversión en el año 0 ni inversiones sucesivas.
 No se considera reposición de machos por desviejo, aunque sí su incremento hasta completar rebaño.
 Se consideran costes de inversión para rehabilitar las infraestructuras originales.
 No se considera el coste de derecho de producción y por tanto, tampoco la prima de subvención.
 No se considera ingresos por venta de ovejas de desviejo.
 No se considera el coste en nuevas inversiones para la ampliación de infraestructuras según se amplie el rebaño.
 no se contempla el coste de ampliación de infraestructuras necesarias según se amplie el rebaño.
 la inversión inicial en infraestructura, según los datos aportados, consta de:

- 4000 € destinados a la mejora de la solera (m2 estimados)
- 4000 € de compra de teleras, mangas, comederos y bebederos necesarios según el presupuesto de herrero de Toledo.

Para el prorrateo del coste de herbicida en el periodo de estudio, se tienen en cuenta los siguientes costes anuales, los cuales serán repartidos con el nº total de hembras herbicida 3571,21 €



ANEXO N.º 2: PUBLICACIONES



Efecto de la carga ganadera sobre la disponibilidad de Ca, K y Mg en suelo, la producción y la calidad de pasto en un sistema silvopastoral establecido bajo cerezo

M.R. MOSQUERA-LOSADA¹, I. URBAN-MARTINEZ², J.J. SANTIAGO-FREIJANES¹ Y A. RIGUEIRO-RODRÍGUEZ¹.

¹ DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA. 27002-LUGO. E-MAIL:

MROSA.MOSQUERA.LOSADA@USC.ES ² BOSQUES NATURALES. EDIFICIO VEGANOVA. AVDA. DE LA VEGA 1 ED. 3. 28108 ALCOBENDAS (MADRID)

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la carga ganadera sobre la producción de pasto en oferta y su calidad en un sistema silvopastoral establecido con cerezo que previamente sufría un desbroce químico en las líneas de plantación y un desbroce mecánico en las calles. El diseño experimental fue de bloques al azar con dos tratamientos (carga ganadera baja (4 ovejas ha⁻¹) y alta (8 ovejas ha⁻¹)) y dos réplicas. El arbolado no sufrió daños salientables. La producción de pasto resultó ser mayor en las zonas más alejadas del árbol y desbrozadas previamente de forma mecánica. Si bien la ausencia de daños al arbolado con las cargas ganaderas ensayadas y el buen control del sotobosque alcanzado en invierno demuestra que éstas son adecuadas desde un punto de vista forestal y que puede evitar el costoso empleo de herbicidas y desbroces mecánicos, la gran proporción de pasto en oferta y la reducida calidad del mismo desde un punto de vista proteico nos lleva a concluir que la carga podría elevarse y que se deben realizar



más estudios para intentar comprobar que carga ganadera puede optimizar la producción de pasto y arbolado.

Palabras clave: Prunus, ovino, pasto en oferta, mineralización

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de sistemas agroforestales está promovido por la Unión Europea debido a las ventajas de tipo productivo, ambientales y socioeconómicas que reportan (EU 2005). La compatibilidad del pasto y el arbolado con objeto de optimizar su producción global ha de buscarse en primer lugar a través de una elección adecuada de las especies arbóreas, ya sean estas de tipo forestal o frutícola (Mosquera-Losada et al. 2005). Entre las especies forestales, en general, las frondosas presentan una mejor aptitud que las coníferas empleadas en la zona atlántica española porque dejan pasar una mayor cantidad de luz si comparamos la misma densidad (Fernández-Núñez et al. 2010). Además, las frondosas, debido a que su producción está enfocada hacia la obtención de madera de calidad se suelen establecer con marcos de plantación más amplios y por tanto a menor densidad lo que favorece la producción de pasto con el consiguiente posible incremento de la producción animal. A la hora de establecer un sistema silvopastoral, la competencia inicial entre el arbolado y el sotobosque ha de controlarse con el objeto de reducir el porcentaje de marras o árboles muertos y mejorar el crecimiento inicial del arbolado. Es por ello que en algunos sistemas de producción de madera de calidad (cerezo, nogal) se promueve el uso de herbicidas, que se dilata en el tiempo con el objeto de mejorar el desarrollo del arbolado. Los elevados costes de los herbicidas tanto desde un punto de vista productivo como medio ambiental provoca la búsqueda de alternativas que promuevan el control del



sotobosque al mismo tiempo que se obtiene un beneficio a través de la obtención de productos (lana, leche, carne) o de los costes evitados (ausencia del empleo de herbicidas) sin que se provoquen daños al arbolado. Es por ello, que el empleo del pastoreo con cargas ganaderas reducidas para evitar posibles daños al arbolado puede ser una buena estrategia en estos sistemas aún a costa de disminuir el rendimiento animal por unidad de superficie. El empleo de protectores puede ser una estrategia también a valorar, pero su coste es elevado. El estudio que se presenta tiene por objeto el evaluar el efecto de dos cargas ganaderas sobre la producción de pasto en oferta y su calidad en un sistema silvopastoral de cinco años de edad establecido con cerezo que previamente sufría un desbroce químico en las líneas de plantación y un desbroce mecánico en las calles.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se desarrolló en la localidad de Boimorto, municipio de Arzúa (A Coruña) localizado a una altitud de 380 msnm. La precipitación anual media de la zona es de 1600 mm mientras que la temperatura media annual alcanza valores de 11.8 °C. En el año 2003 se estableció una plantación de *Prunus avium* a una densidad de 400 árboles por hectárea. Esta plantación se desarrolla bajo un sistema de riego por goteo, fertilización, aplicación de herbicidas en las líneas de plantación (zona no desbrozada mecánicamente) y el desbroce mecanizado en las calles (zona desbrozada mecánicamente) con el objeto de evitar la competencia entre el árbol y el estrato herbáceo. En las líneas de plantación la altura de la vegetación era mayor ya que la aplicación del herbicida es anual y el desbroce mecánico se realiza varias veces al año (cuando el pasto alcanzaba una altura de 30 cm aproximadamente), En el año 2010 se procedió a establecer un



sistema silvopastoral con el objeto de reducir los costes de aplicación de herbicidas y valorar los posibles daños que la presencia del ganado pudiese hacer al arbolado. El pH en agua del suelo en el año 2010 era de 5.9. La altura del árbol y el diámetro a la altura del pecho o diámetro normal (a 1,30 m del suelo) en el año 2009 fueron de 7,4 m y 7 cm, respectivamente. El experimento se planteó siguiendo un diseño de bloques al azar con dos tratamientos de pastoreo continuo que implicaban dos cargas ganaderas (alta (8 ovejas ha⁻¹) y baja (4 ovejas ha⁻¹)) y dos réplicas se inició en Mayo de 2010 y finalizó en septiembre del año 2011. El tamaño de cada unidad experimental fue de una hectárea. Al final del estudio (diciembre del año 2011) se procedió a la medición de la altura y el diámetro normal de 25 árboles en cada tratamiento y réplica con el empleo de pértiga y forcípula. También se realizó una evaluación de daños del arbolado mediante observación directa en campo. La producción de pasto se determinó mensualmente mediante la toma de 8 muestras de pasto por parcela. Cuatro de las muestras estaban ubicadas bajo la copa del arbolado y las otras cuatro en la zona más distante de los árboles siguiendo las orientaciones de norte, sur, este y oeste. Para la determinación del pasto en oferta se colocaron jaulas de exclusión que se movían mensualmente tras el muestreo. Las muestras de pasto se llevaban al laboratorio, se pesaban y se determinaba su contenido en materia seca (100 g; 48 h x 60°C). Los datos se analizaron mediante el empleo de ANOVAs (SAS, 2001) y las medias se separaron mediante el test de Duncan cuando, el ANOVA resultó ser significativo.

RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en relación a la altura (9,25 m) o el diámetro normal



(16,3 cm). Durante todos los meses de estudio no se observaron daños relevantes en el arbolado en ninguna de las dos cargas. En la Figura 1 se puede observar el efecto de la posición del pasto en relación al árbol sobre la producción de pasto en oferta. La producción de pasto en oferta resultó estar comprendida entre 1 y 6 Mg de MS ha⁻¹ y ser significativamente más alta en la zona que había sido previamente desbrozada de forma mecánica y lejos del arbolado en los meses de invierno. En relación al efecto de la carga ganadera sobre la producción del pasto en oferta no se encontró efecto significativo alguno sobre esta variable.

En la Figura 3 se puede observar los niveles de proteína, fósforo, calcio, potasio, sodio y magnesio en el pasto. De igual modo que sucedía con la producción del pasto en oferta no se encontraron diferencias significativas en relación a los niveles de los diferentes elementos evaluados, exceptuando la concentración de potasio en el mes de julio y la de magnesio en el mes de enero.

DISCUSIÓN

La ausencia de daños salientables en el arbolado demuestra que las cargas ganaderas empleadas son adecuadas desde un punto de vista forestal. La producción de pasto en oferta fue por lo general alta (Mosquera-Losada *et al.*, 1999), si exceptuamos los meses de septiembre a febrero debido a las bajas temperaturas y a las escasas precipitaciones. La mayor producción de pasto en oferta en la zona desbrozada mecánicamente puede explicarse porque el pasto era más denso, ya que en la zona desbrozada de forma química y antes del inicio del ensayo el número de especies y la densidad de tallos era menor debido a la muerte de la propia planta. La mayor productividad en las áreas alejadas del árbol se puede explicar porque en el período de invierno es cuando la limitación de luz debida a la sombra del árbol es mayor (Dupraz y



Liagre, 2008) tal y como encontraba Pardini *et al.* (2011) en la zona Mediterránea. Las reducidas cargas empleadas en el estudio explican la falta de respuesta durante el resto del período ya que el pasto alcanza su potencial tanto desde un punto de vista productivo como cuantitativo (Figura 2). Sin embargo, en este mismo estudio, el análisis de la producción de pasto neto reveló una mejor producción a principios de otoño consecuencia de una mayor biodiversidad encontrada en este tratamiento (Rigueiro *et al.*, 2011).

Los niveles de proteína son en general bajos, como consecuencia de la elevada oferta de pasto que incrementa la proporción de material senescente en el mismo. Tras las primeras lluvias y en este caso hacia finales de otoño el contenido en proteína se ve incrementado al producirse una renovación del mismo (Mosquera-Losada *et al.*, 1999). Los niveles de fósforo y magnesio son también altos al igual que los de calcio, siendo los de sodio normales para la zona (Mosquera-Losada *et al.* 1999). Apenas si se encontraron diferencias significativas en los distintos tratamientos como consecuencia de la carga ganadera, lo que puede justificarse por el abundante pasto en oferta, que implica unos estados fenológicos similares entre tratamientos. El estado fenológico es uno de los principales factores determinantes de la calidad del pasto (Mosquera-Losada *et al.*, 1999).

CONCLUSIONES

Si bien la ausencia de daños al arbolado con las cargas ganaderas ensayadas y el buen control del sotobosque alcanzado en invierno demuestra que éstas son adecuadas desde un punto de vista forestal y que puede evitar el costoso empleo de herbicidas y desbroces mecánicos, la gran proporción de pasto en oferta y la reducida calidad del mismo desde un punto de vista proteico nos



lleva a concluir que la carga podría elevarse y que se deben realizar más estudios para intentar comprobar que carga ganadera puede optimizar la producción de pasto y arbolado.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado gracias a la financiación del INCITE dentro del programa sectorial, tecnoloxía do medio rural de la Xunta de Galicia. Se agradece a Divina Vázquez Varela, Teresa Piñeiro López y Pablo Fernández Paradela por la colaboración en los trabajos de campo y a Don Carlos López Gallego por la gestión de la finca y financiación. Parte de este estudio fue realizado con fondos FEDER y gracias a la financiación del proyecto de Consolidación al grupo de trabajo de sistemas sistemas silvopastorales concedido por la Xunta de Galicia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUPRAZ C. Y LIAGRE F. (2008) *Agroforesterie Des arbrés et des cultures*. Paris, France: France Agricole Editions.

EU (European Union) (2005) Council regulation (EC) n° 1698/2005 of Septiembre 2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:277:0001:0040:EN:PDF> (verified 15 Dec. 2009).

FERNÁNDEZ-NÚÑEZ E., RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A. Y MOSQUERA-LOSADA M.R. (2010) Carbon allocation dynamics one decade after afforestation with *Pinus radiata* D. Don and *Betula alba* L. under two stand densities in NW Spain. *Ecological engineering*, 36(7), 876-890.

MOSQUERA-LOSADA M.R., GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ A. Y RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A. (1999) *Ecología y manejo de praderas*. Santiago de



Compostela, España: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

MOSQUERA-LOSADA M.R., PINTO-TOBALINA M. Y RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A. (2005) The herbaceous component in temperate silvopastoral systems, En: Mosquera-Losada M.R., McAdam J., Rigueiro-Rodríguez A. (eds) *Silvopastoralism and Sustainable Land Management*, pp. 93-100. Wallingford, UK: CAB International.

PARDINI A., MORI S., RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A. Y MOSQUERA-LOSADA MR (2011) Efecto del arbolado en la producción de pasto y trigo (*Triticum aestivum* L.) ecológicos en la Maremma Toscana (Italia central). *Pastos*, **40(2)**, 211-233.

RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A., SANTIAGO-FREIJANES J.J., URBAN-MARTÍNEZ I., MOSQUERA-LOSADA M.R. (2011) Stocking rate and pasture production and biodiversity under *Prunus* silvopastoral. *Grassland science in Europe*, **16**, 428-430.

SAS (2001) *SAS/Stat User`s Guide: Statistics*. Cary, USA: SAS Institute Inc.

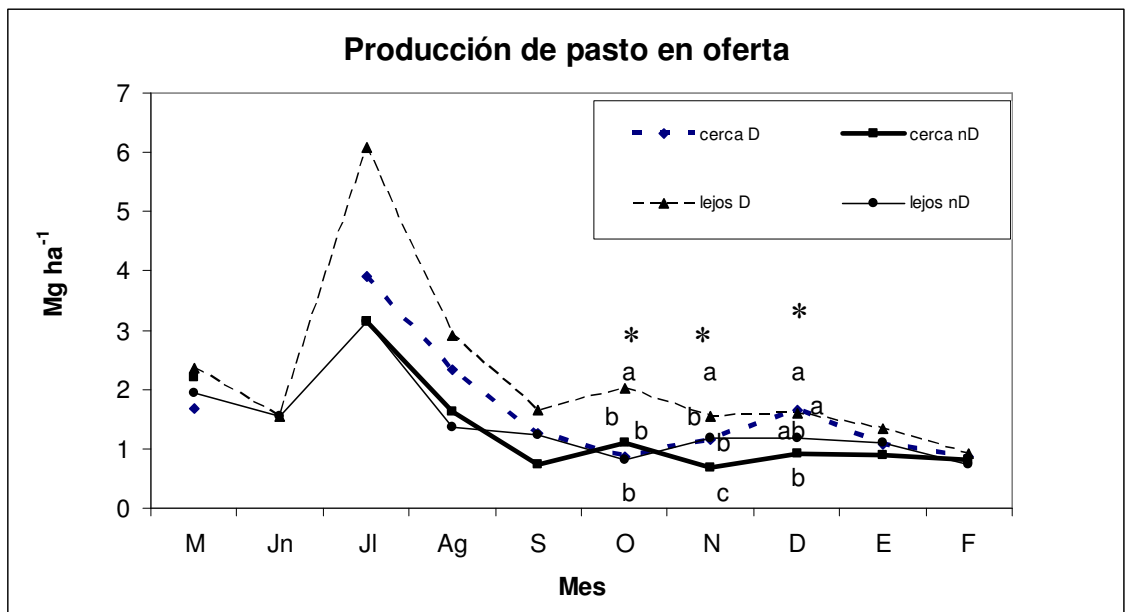


Figura 1 Producción de pasto en oferta durante todo el período de estudio en función de la proximidad (cerca; lejos) al árbol y del



desbroce químico previo (D: desbroce; nd: no desbroce). Las letras distintas señalan diferencias significativas entre tratamientos para cada muestreo en concreto.

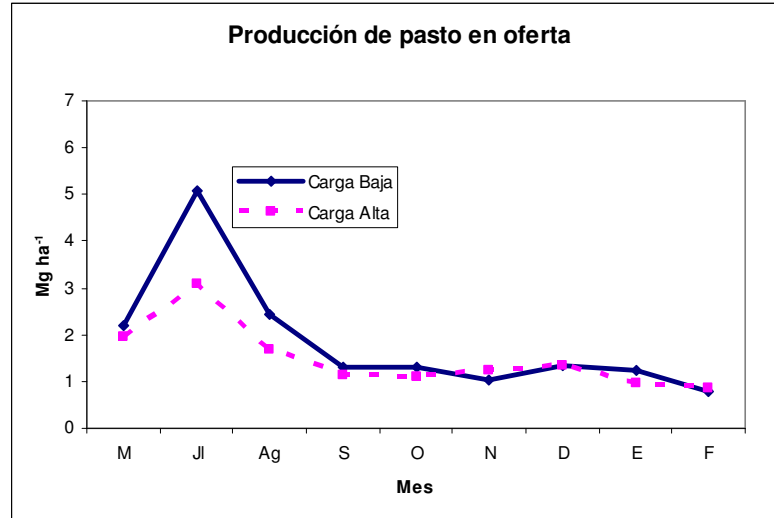
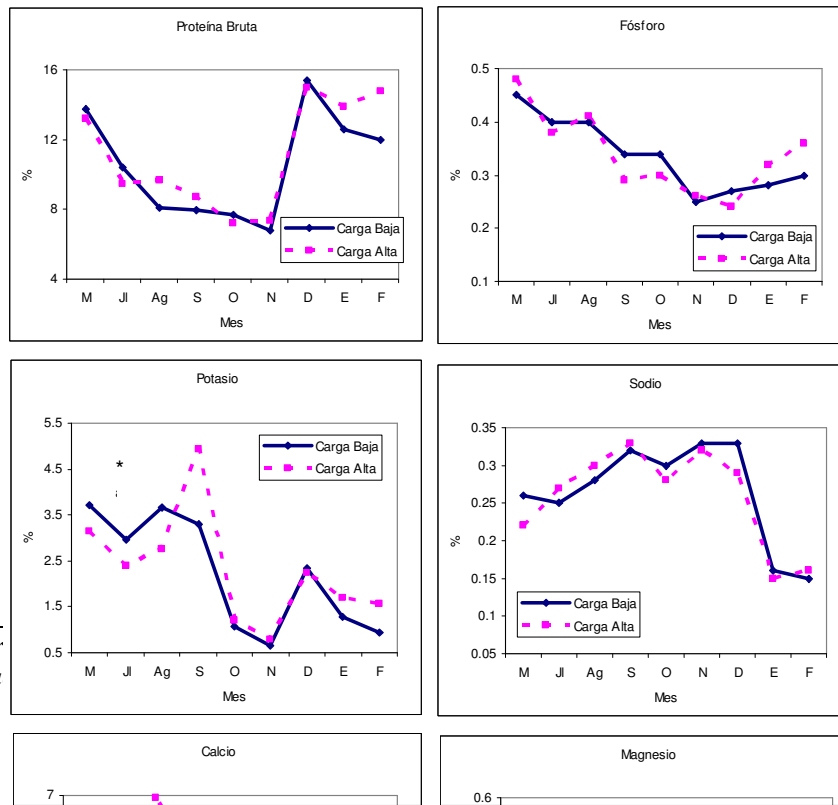


Figura 2. Niveles de Proteína, fósforo, calcio, potasio, magnesio y sodio en el pasto durante todo el período de estudio en función de la carga ganadera. El asterisco señala diferencias significativas entre tratamientos para cada muestreo en concreto.





ANEXO Nº 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Actual rebaño de BN para ensayo de pastoreo en extensivo en colaboración con USC.



Aplicación del Programa Sanitario contra “lengua azul” y Enterotoxemia.



Pasto natural generado con carga ganadera de 8 ovejas/ha.



Manejo de la cubierta vegetal en la línea de plantación mediante empleo de herbicida. Un modelo a extinguir.



En ocasiones, incluso con pastoreo, el manejo de la cubierta vegetal se vuelve complicado



Suplemento alimenticio de pasto almacenado para el invierno.



Daños producidos sobre cerezos en plantación, por estabulación permanente del rebaño.



Nave lista para su rehabilitación como aprisco, para el nuevo rebaño de 200 reproductoras en el núcleo de la Mota



Memoria Técnica en Formato Libre sobre el Proyecto Evaluación de sistemas silvopastorales en una plantación intensiva de producción de maderas nobles situada en el término municipal de Arzúa

El proyecto fue aprobado por la Xunta de Galicia en su convocatoria 2009 de proyectos de investigación sectorial: Medio rural.

Duración del proyecto: 2009-2012

Importe subvencionable: 109.789,49 euros

Importe subvención (35%): 38.426,32 euros

Subcontratación de la Universidad: 25.000 euros.

En Alcobendas a 31-Octubre de 2012.

Ignacio Urbán Martínez

Departamento Forestal.