

# **BASES PARA LA ORDENACIÓN MUNICIPAL DE PASTOS MEDIANTE SIG: APLICACIÓN AL CONCELHO DE LOURES (ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA, PORTUGAL)**

**Francisco Guil Celada<sup>1\*</sup>, Fernando Jarque Olalla<sup>1</sup>, Javier Pineda Vadillo<sup>1</sup> y Pedro Cortés<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> AESIA Desarrollo y Proyectos. C/ Ibiza 14. 28003-MADRID (España). Correo electrónico: fguil@aesia.es

<sup>2</sup> Geoterra-Estudios e Serviços Integrados Lda. Casa Do Moinho. Seica. 2435-551- OURÉN (Portugal).

## **Resumen**

En este trabajo se realiza una aproximación a la relación entre la producción potencial de los pastos del Concelho de Loures y su consumo. Para estimar la producción potencial se tomó como partida la cartografía existente de vegetación y de suelos a escala 1:5.000 del Concelho, y se complementó con un exhaustivo trabajo de campo. Las posibilidades de consumo y las cargas existentes se determinaron mediante encuestas a los ganaderos y datos de la Cámara municipal, llegando a detallarse a nivel de explotación. Toda la información se georreferenció y se integró en un modelo SIG a partir del cual se realizó el análisis y diagnóstico de la situación actual. En base a los resultados de la fase anterior, se realizaron propuestas para armonizar el mantenimiento del pastoreo en el Concelho de Loures con las restantes actividades productivas, la prevención de incendios y la preservación de los valores naturales asociados al pastoreo.

Palabras clave: *Ganadería, Vegetación, Prevención incendios, Gestión*

## **INTRODUCCIÓN**

Los cambios sufridos en el medio rural en la segunda mitad del siglo XX hacen que actividades que antes se desarrollaban en la mayor parte del territorio se vean ahora relegadas a lugares determinados (GONZÁLEZ BERNALDEZ, 1991). La intensificación de las explotaciones productivas se ha visto acompañada de un abandono de la actividad agropecuaria en las áreas que lo son menos (FERNÁNDEZ-ALÉS *et al.*, 1992). Las políticas estatales y europeas, diseñadas para subsanar estos cambios, no han conseguido frenar el abandono del campo.

Fruto de este abandono se produce un aumento de la cobertura arbustiva en lugares

anteriormente pastados que conllevan un incremento de la presencia de combustible leñoso en determinadas áreas (GÓMEZ-LIMÓN Y DE LUCIO, 1999). La recuperación del pastoreo es una alternativa que se puede presentar como interesante en determinadas circunstancias. Si se realiza un pastoreo integrado, basado en herramientas de ordenación del territorio, se puede apoyar la lucha contra el fuego mientras se genera empleo (RUÍZ MIRAZO *et al.*, 2005).

El trabajo que aquí se presenta está basado en el Plan Municipal de Intervención en el Monte (GEOTERRA, 2004). Para la elaboración de dicho plan se realizó un vuelo específico que dio como resultado una ortofotografía escala

1:2.000 y una cartografía de vegetación y otra de suelos, ambas a escala 1:5.000. Esta información es el punto de partida para el presente trabajo. Por otra parte, la organización municipal portuguesa posee ciertas particularidades. Los municipios poseen una estructura descentralizada, basada en freguesias, semejantes a las parroquias o barrios, pero con capacidad de decisión y gestión. Así, la información a escala de gestión deba quedar reflejada por freguesias.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

Loures es un municipio aledaño a Lisboa, en su área metropolitana. Esto ha configurado de manera decisiva parte de su territorio, sobretodo en tiempos recientes. Está situado en la península lisboeta, en la margen derecha del río Tajo. La población actual es de casi 200.000 habitantes. Esta población se ha multiplicado por 5 en el plazo de 50 años, aunque el ritmo de crecimiento se ha ralentizado en la última década. La mayor parte de los habitantes se sitúan en el sur del municipio y en el estuario del Tajo.

El clima es mediterráneo, de tipo oceánico y en su mayor parte en el piso termomediterráneo. En el norte del municipio se alcanzan los 409 metros (Sierra de Montachique), aunque existen numerosos puntos por encima de los 300 metros. Se presenta una gran amplitud de situaciones en cuanto a pendientes. La roca madre es muy variada: calizas, areniscas, basaltos y suelos salinos conforman el municipio.

La zona de estudio se encuentra enclavada en la región mediterránea, subregión occidental, provincia costera lusitana-andaluza y sector sado-divisorio (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2004). La compleja fisiografía y una litología variada hace que se presenten numerosas series de vegetación potencial. Desde la vegetación de sabinas costeras sobre dunas de *Osyrio quatripartitae-Juniperetum turbinatae*, a los alcornoques de *Asparago aphyllii-Quercetum suberis* en las áreas más oceánicas, y los alcornoques de *Myrto communis-Quercetum suberis* sobre suelos más pesados y *Oleo sylvestris-Quercetum suberis* sobre suelos sueltos.

La vegetación actual es una compleja matriz resultante de los procesos de gestión forestal,

abandono rural e incendios forestales. Los *Quercus* son las especies arboladas dominantes, fundamentalmente *Q. suber*, aunque están presentes también *Q. faginea* y *Q. pyrenaica* en las zonas más elevadas. También hay repoblaciones de *Pinus pinea*, *P. pinaster* y *Eucalyptus globulus*. Los pastos herbáceos presentes se describen con más precisión en el apartado de resultados.

### Evaluación de la capacidad productiva de los pastos

#### *Discriminación previa de superficie no pastoreable*

La base de datos de la vegetación procedente de estudios previos determina varias clases y subclases de ocupación del suelo. Así, no se consideran susceptibles de pastoreo las clases y subclases clasificadas, según la ocupación del suelo cuando se considera el pastoreo como una actividad incompatible con la principal.

#### *Producción potencial y ponderación por factores ecológicos*

##### *Producción vegetal básica*

Cada una de las distintas clases fitosociológicas de pastos y vegetación en general posee unas capacidades productivas de recursos pastables que les son características. Ésta capacidad se puede determinar en función de las especies de pasto que componen la clase herbácea de cada una de las formaciones vegetales, su cobertura (dominancia) y su valor pastoral. Dentro del proyecto *Tipificación, Cartografía y Evaluación de los Pastos Españoles* que elaboró la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (S.E.E.P.) se asigna unas producciones para cada una de los pastos naturales y formaciones vegetales que se encuentran en el territorio español. Ya que las formaciones vegetales españolas y portuguesas coinciden en muchos casos, se buscaron formaciones semejantes a las presentes en el ámbito del estudio para asignar productividades.

##### *Corrección de la producción vegetal por ocupación del suelo*

Existen zonas que no se consideran de cara a la producción de recursos pastables. La superficie ocupada por estas zonas se discrimina de igual manera y se afectan de los mismos coeficientes. Por ejemplo, si un 20% de una tesela es

una parcela de uso social, esta se considera un 20% menos productiva.

#### *Corrección de la producción vegetal por cobertura leñosa*

La cobertura de especies leñosas disminuye la productividad de las especies herbáceas al interceptar el sol y aprovecharlo para su propio crecimiento. La cantidad de luz que llega a las herbáceas determina por tanto su capacidad productiva. Es decir, para cada una de productividades potenciales se debe determinar una reducción por la cobertura que ocupan árboles y arbustos, ya que en el Concelho de Loures se encuentran íntimamente ligados (no discriminables en base a la cartografía) áreas de pastos con bosquetes o pequeñas arbusteadas. La expresión que determina esta reducción en base al porcentaje de superficie ocupada por bosquetes o arbusteadas es:

Producción (UF) = Producción básica (UF) x (1 - Cob. arbolada - 0,5 · Cob. arbustiva)

#### *Corrección de la producción vegetal por características edafológicas*

Aunque los distintos pastos ya se encuentran vinculadas a unos determinados tipos edafológicos, la presencia de determinados elementos afecta a su producción. En función de las principales características de los suelos se han determinado unos coeficientes de afectación, basados en FERRERA *et al.* (2005), GONZÁLEZ DEL TÁNAGO *et al.* (1984), GUERRERO (1992), HYCKA (1993) y MUSLERA Y RATERA (1991).

La materia orgánica es una de las condiciones del suelo más determinantes para la producción de pastos. Se considera que este factor puede variar la producción en  $\pm 10\%$ , en función del porcentaje de los horizontes superficiales que suponga. El pH, varía entre 5 y 8 en el área de estudio, por lo que se ha ponderado dicho factor, quedando las clases superiores penalizadas con un factor del  $-10\%$  y los suelos con pH neutro con un factor del  $+10\%$ . El fósforo es el elemento más determinante en el desarrollo de las leguminosas de un pasto. Se considera que por debajo de 30 unidades por ha se produce una merma en la producción, mientras que por encima de 60 unidades por ha se considera que se favorece la producción, al estar garantizada con un horizonte de al menos 2 años. Dicho factor puede ser de hasta un  $+15\%$ . El potasio, al igual que el fósforo y el nitrógeno, es un elemento

decisivo en la producción de las herbáceas. Se considera que la productividad de los suelos con menos potasio va a ser un 5% inferior, mientras que para aquellos suelos donde abunda ésta puede aumentar hasta un 5%.

#### **Determinación de la carga ganadera**

La estima de la carga ganadera se ha realizado mediante encuesta directa. A partir de los datos del Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas, se ha realizado una visita a todas las explotaciones consignadas para determinar la carga en el momento de realización del estudio ( $n = 226$ ). La encuesta permite, entre otros elementos, determinar la cantidad de animales, el método de explotación y el área de pastoreo.

#### ***Determinación de la carga unitaria por explotación***

Se va a emplear la Unidad de Ganado Mayor (U.G.M.), equivalente al pastoreo de una vaca vacía de 500 Kg de peso vivo durante un año, peso que se considera para una vaca. Se considera que una vaca lechera o un buey suponen 1,2 U.G.M., mientras que un becerro supone 0,6 U.G.M., una oveja 0,15 U.G.M. y una cabra 0,25 U.G.M.

Para proceder al cálculo de la carga por explotación se consideran por entero las cabezas de ganado que pastorean de forma extensiva, mientras que para el ganado semi-estabulado sólo se considera que obtiene un 50% de la energía necesaria de los pastos. Por lo tanto para el cálculo de la carga ganadera se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{U.G.M. total} = \text{U.G.M. extensiva} + 0,5 \times \text{U.G.M. semiextensiva}$$

#### ***Determinación de la carga por freguesia***

Para aquellos rebaños cuya área de pastoreo está comprendida entre más de una freguesia, la carga ganadera se reparte en función de la superficie que ocupa el área de pastoreo. Es decir, si un área de pastoreo tiene el 80% de su superficie en una freguesia se considera que ésta tiene el 80% de la carga existente.

#### ***Análisis S.I.G.***

Al conocer de forma aproximada el entorno en el que se desarrolla el pastoreo de las distintas explotaciones ganaderas, se puede proceder a una evaluación del estado de los pastos de manera detallada. Se determina la carga unitaria

por explotación y se comparan con la productividad de los pastos para cada una de las explotaciones, de forma semejante a lo realizado por ASENSIO et al. (2004).

#### *Determinación de las áreas de pastoreo*

En las encuestas que se han realizado han quedado referidas las áreas de pastoreo sobre ortofotografía 1:5.000. Estos diagramas son escaneados, geo-referenciados y digitalizados, quedando incluidos en una base de datos espacial. A esta base de datos se le añade la información proveniente de las encuestas efectuadas a los ganaderos.

#### *Comparación con las productividades vegetales obtenidas*

Para cada una de las teselas de vegetación se ha reseñado su producción de energía estimada (en UFl.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>). Luego se determina la productividad total, es decir, la productividad afectada por el coeficiente de la ocupación del suelo, corregida por el coeficiente de la cobertura leñosa y por el factor edáfico. Esta productividad total será la que nos permita determinar la producción total de pastos tanto de una explotación como del total de una freguesia.

La carga máxima de cada una de estas teselas, medida en UGM.ha<sup>-1</sup>, será la resultante de dividir dicha producción total entre la energía necesaria para mantener una UGM, 2000 UFl en un año (BLAS et al., 1987). Para determinar la carga admisible total de una tesela, expresada en UGM, se debe multiplicar la carga máxima por unidad de superficie por la superficie que ocupa cada una de las teselas. Por lo tanto, para determinar la carga admisible de una freguesia es necesario sumar las cargas admisibles totales de las teselas que la componen.

## RESULTADOS

### Asignación a clases de productividad pastoral de las distintas superficies

Se distinguen los pastos en función de las primeras categorías descritas, es decir, pastos herbáceos, pastos arbustivos y pastos arbolados (SAN MIGUEL, 2001; SAN MIGUEL et al., 2004). Aquí se presenta de forma resumida (Tabla 1), para las alianzas de interés pastoral, su productividad, su carga pastante máxima y su pertenencia los hábitats protegidos por la Directiva Hábitats.

### Pastos presentes y características pastorales

Aunque la pertenencia de diversos pastos naturales a las distintas clasificaciones fitosociológicas se vea condicionada por el manejo y pueda presentar diversas intercalaciones, aquí se considera que pertenecerán al menos productivo de los que se presentan con carácter superficial. Se presenta a continuación la tabla 1 con las características pastorales de aquellos con representación significativa (SAN MIGUEL, 2001; SAN MIGUEL et al., 2004). Los datos para los pastos arbustivos y arbolados pueden encontrarse en la bibliografía citada.

### Determinación de la carga ganadera

La carga ganadera existente, expresada en U.G.M. por freguesias (Tabla 2), nos muestra un desequilibrio entre las freguesias de menor superficie, más densamente pobladas, donde la intensidad de las explotaciones es mayor y las más despobladas, donde el pastoreo es más extensivo y la relación ganado/superficie es menor.

Alianza	Tipo	Edafol.	Energía (Ufl/ha/a)	Carga Máx. (UGM/ha/a)	Presenc.	Dir. Hábitats
<i>Trifolio-Cynodontion</i>	Xero-Mesóf.	Indiferent	1840	0.92	Areal	
<i>Poo-Trifolietum subterranei</i>	Xero-Mesóf.	Acidófilo	1650	0.85	Areal	Prioritario
<i>Tuberarion guttatae</i>	Xerofíticos	Acidófilo	560	0.32	Areal	
<i>Taeniathero-Aegilopion geniculatae</i>	Xerofíticos	Acidófilo	640	0.32	Areal	
<i>Cynosurion cristati</i>	Mesofíticos	Indiferent	2070	0.92	Areal	Prioritario
<i>Astragalo-Poion bulbosae</i>	Xero-Mesóf.	Basófilo	1200	0.8	Areal	Prioritario
<i>Brachypodion distachyae</i>	Xerofíticos	Basófilo	245	0.14	Areal	Prioritario
<i>Hyparrenion hirtae</i>	Xero-Mesóf.	Basófilo	625	0.5	Areal	

**Tabla 1.** Características pastorales de diversas comunidades. Basado en SAN MIGUEL (2001) y SAN MIGUEL et al. (2004)

### Análisis S.I.G.

Para cada una de las freguesias se obtiene una carga máxima posible, tal y como se ha descrito en la metodología (Tabla 3). Se puede observar cómo en la mayor parte de los casos se está muy por debajo de la carga admisible. Esto provoca grandes problemas debido a la proliferación de matorral.

### DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE GESTIÓN

El resultado más patente de la fase de diagnóstico es la ausencia de un adecuado pastoreo en gran parte del territorio. Por otra parte, las explotaciones suelen ser de tipo agroganadero, muy pequeñas, y por tanto carecen de entidad para acometer remodelaciones de relevancia.

Al no pastorearse se está desaprovechando un recurso natural renovable, que se va degradando al no aprovecharse y esto provoca un incremento de la carga de combustible leñoso,

con el consiguiente aumento de riesgo de incendios de relevancia. Además, la pérdida del pastoreo provoca la pérdida de elementos naturales de relevancia asociados a los pastos y de los paisajes asociados al pastoreo, resultando un paisaje más homogéneo y regular.

Con respecto a la gestión del pastoreo es necesario resaltar la falta de un registro centralizado de la totalidad de las explotaciones y consecuente presencia de “rebaños piratas” o no registrados. La pérdida del pastoreo provoca la pérdida de empleos potenciales por la falta de renovación de los pastores y un claro desaprovechamiento de una importante línea de subvenciones europeas (desarrollo rural).

### Recomendaciones de gestión

La principal recomendación de gestión debe ser el fomento y la gestión del pastoreo. Si el presente revela la ausencia de pastoreo, el futuro se presenta mucho más complicado. La elevada edad media de la mayor parte de los ganaderos dificulta la incorporación de novedades a sus explotaciones. La existencia de políticas ad

Freguesia	U.G.M. extensivas y semi-extensivas	Superficie pastable (ha)	U.G.M. / 100 ha pastables
Bucelas	117,0508	2201,22	5,32
Fanhões	48,4654	954,72	5,08
Lousa	68,8554	1144,26	6,02
Frielas	12,5072	270,36	4,63
Stº Antão do Tojal	73,9178	833,49	8,87
S. Julião de Tojal	35,6	695,79	5,12
Loures	400,31	1702,89	23,51
Stº António dos Cavaleiros	3,725	188,19	1,98
Apelação	2,125	57,96	3,67
Bobadela	-	24,93	-
Camarate	19,275	189,63	10,16
Moscavide	-	1,17	-
Portela	-	-	-
Prior Velho	15,325	11,61	132,00
Sacavém	16,9482	115,65	14,65
S. João da Talha	0,95	255,96	0,37
Stº Iria da Azóia	33,9016	263,52	12,86
Unhos	113	235,8	47,92
<b>Total</b>	<b>961,95</b>	<b>9.147</b>	<b>10,52</b>

Tabla 2. Datos sobre la carga ganadera y superficies pastables ordenada por freguesias

Freguesia	Superficie pastable (ha)	Carga admisible (UGM)	Carga actual (UGM)	Carga actual/Carga admisible
Bucelas	2201,22	478,24	117,0508	24,48%
Fanhões	954,72	181,67	48,4654	26,68%
Lousa	1144,26	219,74	68,8554	31,33%
Frielas	270,36	93,09	12,5072	13,44%
Stº Antão do Tojal	833,49	221,37	73,9178	33,39%
S. Julião do Tojal	695,79	162,85	35,6	21,86%
Loures	1702,89	402,93	400,31	99,35%
Stº António dos Cavaleiros	188,19	48,39	3,725	7,70%
Apelação	57,96	21,14	2,125	10,05%
Bobadela	24,93	4,41	-	-
Camarate	189,63	56,96	19,275	33,84%
Moscavide	1,17	0,24	-	0,00%
Portela	-	-	-	-
Prior Velho	11,61	2,50	15,325	613%
Sacavém	115,65	29,57	16,9482	57,32%
S. João da Talha	255,96	139,05	0,95	0,68%
Stª Iria da Azóia	263,52	46,65	33,9016	72,67%
Unhos	235,8	98,44	113	114,79%
<b>Total</b>	<b>9.147</b>	<b>2207,22</b>	<b>961,95</b>	<b>43,58%</b>

*Tabla 3. Relación entre la carga actual y la carga admisible*

hoc de la U.E. facilita la incorporación de jóvenes ganaderos. Pero la ausencia de un registro centralizado, de una agencia específica de dependencia municipal, dificulta una gestión cercana a la población de estas ayudas, con su consiguiente desaprovechamiento. Por otra parte, la gran variedad de ayudas existentes en la actualidad para el ganadero hace que se genere confusión, por lo que muchas se acaban desaprovechando. La existencia de una nueva y amplia batería de ayudas al Desarrollo Rural a partir del Reglamento CE 1598/2005 (EADER) y sus perspectivas de dotación financiera creciente lo convierten en una herramienta de considerable interés.

Para fomentar el pastoreo en Loures se considera necesaria la creación de una agencia municipal que se encargue de su gestión, persiguiendo su integración en el resto de políticas municipales. Debe ser una agencia descentralizada, con oficinas en las distintas freguesias. Los objetivos serán fomentar el pastoreo, buscando la creación de nuevas explotaciones o el mantenimiento de las existentes.

En cualquiera de los casos, es necesario aumentar el tamaño unitario de la explotación para dotarla de capacidad de inversión para la realización de mejoras en zonas en las que interese fomentar el pastoreo. El establecimiento de líneas de financiación permitiría la realización de inversiones destinadas a la mejora del pastoreo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASENSIO, M.A.; RIEDEL, J.L.; SANZ, A.; REVILLA, R.; BERNUÉS, A. Y CASASÚS, I.; 2004. Estudio de la utilización ganadera del Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara (Huesca) mediante un sistema de información geográfica. I. Aprovechamiento real. *En*: B. García, A. García, B.R. Vázquez de Aldana y I. Zabalgozcoa (eds.), *Pastos y Ganadería Extensiva*: 697-702. XLIV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.
- BLAS, C.; GONZÁLEZ, G. Y ARGAMENTERÍA, A.; 1987. *Nutrición y alimentación del ganado*. Mundi-Prensa. Madrid.

- FERNÁNDEZ-ALÉS, R.; MARTÍN, A.; ORTEGA, F. Y ALÉS, E.E.; Recent changes in landscape structure and function in a Mediterranean region of SW Spain (1950-1984). *Landscape Ecology* 7(1): 3-18
- FERRERA, E.M.; OLEA, L.; VIGUERA, J. Y POBLACIONES, M<sup>a</sup>.J.; 2005. Mejora de pastos naturales con aplicación de diversas fuentes fosfóricas y yeso en suelos de rañas y rañizos en el este de Extremadura. En: B. de la Roza, A. Martínez y A. Carballal (eds.), *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*. XLV Reunión científica de la S.E.E.P. SERIDA-SEEP. Gijón.
- GEOTERRA,; 2004. *Plano Municipal de Intervenção na Floresta de Loures*. Documento inédito. Câmara Municipal de Loures. Loures.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F.; 1991. Ecological consequences of the abandonment of traditional land use systems in central Spain. *Cahiers Options Méditerranées* 15: 23-29.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, A.; MUSLERA, E.; RATERA, C.; REGO, S. Y SERRANO, L.; 1984. *Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos*. INIA-SEA-ADG. Madrid.
- GUERRERO, A.; 1992. *Cultivos herbáceos extensivos*. Mundi-Prensa. Madrid.
- HYCKA, M.; 1993. *Praderas artificiales, su cultivo y utilización*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MUSLERA, E. Y RATERA, C.; 1991. *Praderas y forrajes*. Mundi-Prensa. Madrid.
- RUÍZ MIRAZO, J.; ROBLES, A.B.; RAMOS, M<sup>a</sup>.E. Y GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L.; 2005. Las áreas cortafuegos como experiencia de selvicultura preventiva en los espacios forestales y agroforestales mediterráneos: 1. Diseño. En: K. Osoro, A. Argamentería y A. Larraceleta (eds.), *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*: 337-344. XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. SERIDA-SEEP. Gijón.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; PENAS A. Y DÍAZ, T.E.; 2004. *Mapa biogeográfico de Europa*. Disponible en <http://www.ucm.es/info/cif/form/maps.htm>
- SAN MIGUEL, A.; 2001. *Pastos naturales españoles*. Mundi-Prensa-Fundación Conde del Valle del Salazar. Madrid.
- SAN MIGUEL, A. (coord); 2004. *Tipificación, Cartografía y Evaluación de los Pastos de la Comunidad de Madrid*. Disponible en <http://www.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/Pastos%20Naturales%20de%20Madrid.htm>