

Producción de biomasa aérea por los matorrales españoles

Gregorio Montero¹
Raquel Onrubia¹
César López-Leiva²
Ricardo Ruiz-Peinado¹
Eduardo López-Senespleda¹
María Pasalodos-Tato¹

¹Centro de investigación forestal (CIFOR-INIA);
Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible (UVA-INIA)
²Universidad Politécnica de Madrid

Se presentan los resultados de un estudio a nivel nacional basado en 1.514 parcelas de muestreo, en las cuales se han medido la biomasa total acumulada y el crecimiento o tasa de acumulación anual de biomasa. El muestreo se ha realizado en zonas cubiertas por las principales especies de matorral y arbustivas, unas veces en zonas desarboladas y otras en masas forestales arboladas con sotobosque de matorral. Los resultados muestran que los 10 millones de hectáreas de matorral existentes en la España peninsular y balear, acumulan una media de 15,3 t.ha⁻¹ de materia seca y un crecimiento medio anual de 1,7 t.ha⁻¹ de biomasa seca.

Palabras clave: Producción, crecimiento, biomasa aérea, matorrales mediterráneos.

Existe una versión extendida de este artículo, con bibliografía, disponible en www.revistamontes.net.

Introducción

Los matorrales son sistemas dinámicos que se caracterizan por la composición de las especies que lo forman, las condiciones ecológicas en las que viven y por el manejo y aprovechamiento a que están o han estado sometidos. En la España mediterránea, debido a la presión humana, basada en cortas del arbolado, incendios y pastoreo, se han creado condiciones propias para la instalación de numerosas especies de matorral y arbustivas, que mezcladas en diferentes proporciones cubren alrededor de 10 millones de hectáreas. De ellas, el 61 % están cubiertas por matorrales desarbolados y el 39 % restante forman parte del sotobosque de masas forestales arboladas, con Fcc > 10 %.

La mayoría de los matorrales pioneros tienen una corta longevidad (15 a 25 años como promedio) lo que obliga a su regeneración periódica mediante desbroce o esperando el incendio ocasional que permita su rejuvenecimiento. Los matorrales, en ausencia de grandes cargas ganaderas, tienden a regenerarse y a invadir las superficies que los rodean, si no se aprovechan, rozan o incendian periódicamente para frenar su expansión y que estos no invadan zonas de pasto o arboladas, disminuyendo su capacidad productiva.

No cabe, por ahora, hablar de una práctica de gestión de matorrales en nuestro país; aunque su importancia superficial y ecológica, y su relevancia en el logro del equilibrio territorial y paisajístico, además de su aportación al desarrollo rural como elemento estabilizador entre las superficies forestales arboladas y las tierras agrícolas, hacen necesario abordar la gestión de los matorrales conjuntamente con la gestión de las masas forestales arboladas. Su contribución como bioenergía, biomasa pastable,



Cistus ladanifer en encinar. Dehesa de Vilches (Jaén)

implicación en los incendios forestales, etc., se han de valorar en cada caso.

Metodología

La composición específica de los matorrales y las proporciones en que se mezclan las especies que los componen son muy variadas. Estas características, unidas a la gran extensión que ocupan en España, hacen inviable la aplicación de métodos de muestreo aleatorios, con intensidad de muestreo suficiente para alcanzar estimaciones con un error aceptable. En estos casos se ha demostrado que se pueden obtener errores de muestreo suficientemente bajos utilizando métodos de muestreo dirigidos u orientados a las especies más representativas.

En este trabajo el muestreo se ha realizado en 81 municipios y 16 provincias. El número de parcelas inventariadas en cada una de ellas fue: A Coruña, 32; Cáceres, 120; Cadiz, 119; Córdoba, 229; Cuenca, 120; Girona, 74; Granada, 100; Huelva, 183; Jaén, 194; Lleida, 96; Lugo, 22; Málaga, 199; Orense, 70; Pontevedra, 21.

Todas las parcelas son cuadradas y de dimensiones 20x20 m², 3x3 m² y 2x2 m², según las densidades del matorral.

En cada parcela se desbrozó la biomasa, se pesó fresca inmediatamente después de cortada, y se separó una muestra de 2,0-2,5 kg que se envió al laboratorio para su desecación y transformación en materia seca a 102±2 °C.

La edad media del matorral de cada parcela se determinó contando el número de anillos de crecimiento en la base del tallo de las tres especies más abundantes en cada parcela. Esta información se recogió mediante conteo de anillos en 1.878 tallos pertenecientes a 72 especies de matorral, y está referida al diámetro sin corteza en la base del tallo.

Resultados

Los resultados del estudio incluyen una ficha descriptiva para las 50 especies para las que se ha logrado recoger información suficiente. En cada ficha se incluye: descripción de la especie, mapa de distribución, superficie ocupada por la especie en España como especie dominante y acompañante, poder calorífico e inflamabilidad de la especie, producción de biomasa y curvas de crecimiento medio en diámetro y altura en función de la edad.

Así mismo se incluyen ecuaciones de estimación de biomasa para las principales agrupaciones de matorral definidas por López-Leiva (2016), tales como: Sotos, Bardas y Orlas, Bujedos, Arbustados de *Q. ilex*, Sabinares y Sabino-enebrales no rastreros, Lentiscares, Manchas mediterráneas, Garrigas, Brezales, Leguminosas retamoideas, Leguminosas aulagoides, Jarales, Romerales y otras labiadas, y Matorrales y cubiertas mixtas no intrazonales y no asimilables a las agrupaciones anteriores.

Estimación de biomasa para la España peninsular y balear conjuntamente

En las tablas 1 y 2 se presentan los resultados conjuntamente para todos los matorrales, tanto para los desarbolados como para aquellos que forman parte del sotobosque de las masas forestales arboladas.

Tabla 1. Biomasa total acumulada (t/ha, materia seca) en función de Fcc y Altura media

$$W (tn ha^{-1}) = a_1 \cdot Hm \cdot \arcseno \left(\sqrt{\frac{FCC}{100}} \right)^{b1}$$

| Hm (dm) \ Fcc (%) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 2,61 | 4,90 | 7,10 | 9,22 | 11,30 | 13,35 | 15,36 |
| 20 | 3,64 | 6,84 | 9,90 | 12,87 | 15,77 | 18,62 | 21,43 |
| 30 | 4,46 | 8,38 | 12,13 | 15,77 | 19,33 | 22,83 | 26,27 |
| 40 | 5,19 | 9,76 | 14,12 | 18,36 | 22,50 | 26,57 | 30,58 |
| 50 | 5,88 | 11,06 | 16,01 | 20,81 | 25,50 | 30,11 | 34,66 |
| 60 | 6,56 | 12,35 | 17,87 | 23,23 | 28,46 | 33,61 | 38,68 |
| 70 | 7,27 | 13,67 | 19,79 | 25,72 | 31,53 | 37,23 | 42,85 |
| 80 | 8,04 | 15,13 | 21,89 | 28,45 | 34,87 | 41,18 | 47,39 |
| 90 | 8,97 | 16,88 | 24,43 | 31,76 | 38,93 | 45,97 | 52,90 |
| 100 | 11,06 | 20,81 | 30,11 | 39,14 | 47,97 | 56,65 | 65,20 |

La Fcc es del matorral, no del arbolado que en ocasiones lo cubre. Biomasa media modelo: 15,28 t/ha

Tabla 2. Tasa de acumulación anual de Biomasa (t/ha.año, materia seca) en función de Fcc y Altura media

$$Y (tn ha^{-1} año^{-1}) = a_1 \cdot Hm^{b1} \cdot \arcseno \left(\sqrt{\frac{FCC}{100}} \right)^{b2}$$

| Hm (dm) \ Fcc (%) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10 | 0,20 | 0,27 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,46 |
| 20 | 0,37 | 0,49 | 0,59 | 0,67 | 0,74 | 0,80 | 0,85 |
| 30 | 0,53 | 0,72 | 0,86 | 0,97 | 1,07 | 1,16 | 1,24 |
| 40 | 0,70 | 0,95 | 1,13 | 1,29 | 1,42 | 1,53 | 1,64 |
| 50 | 0,89 | 1,20 | 1,43 | 1,62 | 1,78 | 1,93 | 2,06 |
| 60 | 1,09 | 1,47 | 1,75 | 1,98 | 2,18 | 2,36 | 2,53 |
| 70 | 1,31 | 1,77 | 2,11 | 2,39 | 2,64 | 2,86 | 3,05 |
| 80 | 1,58 | 2,13 | 2,54 | 2,88 | 3,18 | 3,44 | 3,68 |
| 90 | 1,93 | 2,61 | 3,12 | 3,53 | 3,89 | 4,21 | 4,50 |
| 100 | 2,84 | 3,84 | 4,58 | 5,19 | 5,72 | 6,19 | 6,62 |

La Fcc es del matorral, no del arbolado que en ocasiones lo cubre. Crecimiento medio modelo: 1,67 t/ha.año

Biomasa del matorral y densidad del arbolado

Es importante conocer la cantidad de matorral que existe en el sotobosque en función de la espesura del arbolado. De las 1.514 parcelas de la muestra, 973 están cubiertas por arbolado con Fcc > 10 %. Con esta muestra se ha buscado una relación entre la cantidad de biomasa del matorral y la Fcc del arbolado, para demostrar que, en general, a mayor espesura del arbolado suele haber menos matorral en el sotobosque; pero esto no siempre es así, debido a la variabilidad específica de los matorrales que toleran más o menos sombra, a la especie principal



Brezales puros por degradación de *Quercus pirenaica* en el Valle del Silencio. Peñalba de Santiago (León)

arbórea que los cubre, a la orientación de solana o umbría, a las condiciones ecológicas de cada parcela, y al tratamiento que la masa forestal haya tenido en años anteriores (desbroces, pastoreos, incendios, etc.). Estos factores, entre otros, impiden encontrar una relación matemática sencilla y precisa entre espesura (densidad de la masa) y cantidad de matorral que vive bajo su cubierta. En este trabajo se ha llegado a una buena relación matemática que mide con cierta precisión la relación que existe entre la Fcc del arbolado (agrupada por clases en intervalos del 10 %) y la cantidad de biomasa del matorral del sotobosque (figura 1).



Parcela de *Erica arborea* de 8 años. Vereá (Ourense)

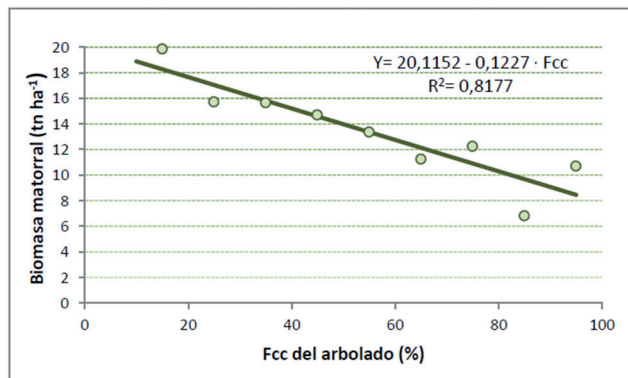


Figura 1. Ecuación de tendencia media de la variación de la biomasa del matorral (t·ha⁻¹) en función de la Fcc del arbolado



Pinus pinaster con grandes calveros cubiertos de matorral en la Sierra Palmitera. Igualeja (Málaga)

Conclusiones

Los resultados ponen de manifiesto por primera vez de forma cuantitativa que la superficie ocupada por los matorrales españoles es de aproximadamente 10 millones de hectáreas cuando actúan como especies dominantes. En ellos se acumulan 15,3 t/ha de biomasa en materia seca, y tienen un crecimiento anual medio de 1,7 t/ha.año.

La información aportada contribuye al conocimiento de la cantidad de biomasa existente en nuestros matorrales y por ello puede resultar de interés para pensar en establecer normas de gestión racionales que tengan en cuenta su aprovechamiento energético, su regulación en la defensa contra incendios y su gestión conjunta con las masas forestales arboladas. 🌲