

## LA ORDENACIÓN DE MASAS IRREGULARES APLICADA A MONTES ADEHESADOS

F. Montes Pita\*, A. San Miguel Ayanz y A. Rubio Sánchez

<sup>1</sup>Departamento de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid.  
Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid. España.

\*fmontes@inia.es

### Resumen

La ordenación de las dehesas debe compatibilizar el aprovechamiento ganadero con la regeneración del arbolado. En este trabajo se propone una adaptación de los métodos de masas irregulares a las singularidades de las dehesas. En cada quinquenio debe formarse un tramo en regeneración cuya superficie sea aproximadamente igual a 1/8 de la superficie de la dehesa, acotándolo 5 años al pastoreo, con el fin de lograr que toda la dehesa haya entrado en regeneración en un periodo de 40 años sin dañar en exceso los intereses de la explotación ganadera. Cada quinquenio cambia el tramo en regeneración, siendo la rotación (periodo hasta que un mismo tramo vuelve a entrar en regeneración) de 40 años. La densidad a obtener por hectárea será el suficiente para lograr la densidad de las 2 primeras clases de edad de la curva de Liocourt ajustada ( $1+a=1,31$ ). Tras los 5 años de acotamiento al pastoreo se puede proteger adecuadamente la regeneración conseguida o bien establecer un acotamiento parcial que impida la entrada del ganado en épocas de escasez de pasto para evitar daños al regenerado.

**Palabras clave:** regeneración, curva de Liocourt, gestión agroforestal, rotación

### INTRODUCCIÓN

Las dehesas son una de las formaciones vegetales más importantes de la Península Ibérica, tanto por la superficie que ocupan como por su importancia ecológica, económica y social. Desde el año 2500 a.c. se produce en le Mediterráneo Occidental un incremento de las poblaciones humanas que se refleja en la transformación de zonas de bosque en masas claras y tierras de labor. A partir del siglo XVI (Edad Moderna) la ganadería se convierte en una de las actividades económicas que experimenta un mayor desarrollo. La trashumancia de los grandes rebaños de ovejas merinas de la Mesta y los grandes latifundios van configurando el paisaje de la Península (Linares & Zapata 2001). Con la expansión económica del siglo XIX se producen también cambios en el sector agrario: la trashumancia va desapareciendo, se empiezan a mecanizar los trabajos del campo y la producción agrícola y ganadera se intensifica y comienza el éxodo rural. El último siglo ha visto desaparecer buena parte de los montes adehesados mediterráneos, fundamentalmente por la ausencia de regeneración en los mismos (Montero et al. 1994, Montero et al. 2000). El aprovechamiento ganadero y el temperamento de las especies que constituyen el vuelo aumenta la dificultad para regenerar las dehesas. En la mayoría de las dehesas es necesario acometer con urgencia la regeneración a causa de la avanzada edad del arbolado, su regular estado sanitario y la ausencia actual de regenerado.

La ordenación de las dehesas debe compatibilizar el aprovechamiento ganadero con la conservación del arbolado. Mackay (1949) propuso ordenar los pastizales arbolados tomando

como referencia el cuartel entresacado, pero considera el pastoreo incompatible con la regeneración en la ordenación de masas irregulares. La necesidad de acotar al pastoreo las zonas en regeneración hace aconsejable que estas no se encuentren muy dispersas, por lo que en la actualidad los métodos de ordenación más empleados son el tramo móvil en regeneración y el tramo único (San Miguel, 1994). Otra característica de estos sistemas agroforestales es la ausencia de cortas de regeneración. La baja densidad de estos montes permite la regeneración continua bajo cubierta. Las dificultades de regeneración hacen que esta se pueda prolongar en el tiempo y no se consiga de forma simultánea en todo el cantón, por lo que la superficie en regeneración debe acotarse al pastoreo un largo periodo de tiempo, lo que conlleva el embastecimiento del pastizal. Por otra parte, el turno físico adoptado generalmente parece más indicado para la consecución de masas irregulares que masas regulares, puesto que la renovación del vuelo tiene lugar de forma gradual.

En este artículo se analizan las condiciones de aplicación en montes adhesionados de un método de ordenación de masas irregulares. El método propuesto se concreta en un caso de estudio, la Dehesa de Candalija, localizada en Castuera (Badajoz), cuyo estrato arbóreo está compuesto exclusivamente por encina (*Quercus ilex* ssp *rotundifolia* L.) y cuyo aprovechamiento ganadero se lleva a cabo con oveja merina, ecotipo de La Serena.

## **MÉTODO DE ORDENACIÓN DE MONTES ADEHESADOS IRREGULARES**

### Método de Ordenación

El método de masa irregular será similar a una entresca regularizada pero debe adaptarse al uso ganadero de la dehesa. Para alcanzar una masa irregular en sentido estricto sería necesaria la regeneración de toda la dehesa en el intervalo de una clase de edad, sin embargo, dado que las zonas en regeneración deben permanecer acotadas al pastoreo durante el periodo necesario para que el ganado no malogre la regeneración conseguida (unos 15 años si se trata de ganado ovino y hasta 30 años si se trata de ganado bovino) y que la ausencia de pastoreo conlleva el aumento de riesgo de incendio y el embastecimiento del pastizal (San Miguel, 1994), para repartir en la superficie de pastoreo la carga de ganado en función de las necesidades de regeneración sin dañar los intereses de la explotación ganadera, es conveniente alargar el periodo de regeneración de la dehesa (rotación) de tal forma que el área acotada en regeneración no suponga más de 1/8 de la dehesa y el periodo de acotamiento sea lo suficientemente largo como para que se establezca el regenerado.

Para lograr el establecimiento de regeneración en toda la superficie de la dehesa en un periodo de rotación  $R$ , compuesto por  $R/P$  periodos de regeneración  $P$ . En cada periodo de regeneración debe formarse un tramo de regeneración cuya superficie sea aproximadamente igual a  $R/P$  de la superficie de la dehesa. Los rodales en los que se va a intentar que se establezca la regeneración natural permanecerán en regeneración  $P$  años (para lograr la regeneración mediante el acotamiento al pastoreo), con lo que no se cambia de tramo en regeneración hasta pasados  $P$  años y la rotación (periodo hasta que un tramo vuelve a ponerse en regeneración) es  $R$ . Tras los años de acotamiento al pastoreo de cada tramo de regeneración se puede, o bien proteger adecuadamente la regeneración conseguida (el número de plantas a proteger por hectárea será el suficiente para lograr la densidad de las dos primeras clases de edad de la curva de Liocourt) o bien establecer un acotamiento parcial que impida la entrada del ganado en épocas de escasez de pasto para que no dañen al regenerado. Transcurridos  $R$  años estos pies habrán pasado a la clase de edad  $R$ ; en ese momento el tramo

de regeneración debe volver a entrar en regeneración, estableciéndose un nuevo regenerado que reemplaza al del periodo de regeneración anterior en la primera clase, y así sucesivamente, por lo que la densidad del regenerado no debe ser muy alta puesto que no está orientada a conseguir una masa regular (Figura 1).

En el conjunto del cuartel y, a ser posible, de la parcela, se obtendrá una mezcla más o menos equilibrada de clases de edad alternas (es decir, los centros de las clases de edad estarán separados por  $R$  años), obteniendo una masa irregular compuesta por  $T/R$  ( $T$  = turno medio) clases de edad.

## **CASO DE ESTUDIO: DEHESA DE CANDALIJA**

### Breve reseña sobre la dehesa de Candalija

Como caso de estudio se presenta la aplicación del método propuesto a la Dehesa de Candalija, que constituye un claro ejemplo de la problemática actual de buena parte de la dehesa extremeña. El estrato arbóreo se compone de encinas de gran diámetro y en su mayor parte con problemas fitosanitarios debidos a su avanzada edad y el aprovechamiento que se ha llevado a cabo tradicionalmente en las dehesas de encina de leñas de poda. Toda la superficie de la dehesa presenta una notable ausencia de regeneración, y en muchas zonas la densidad del arbolado se sitúa en torno a los 10 pies por ha. El aprovechamiento ganadero ha estado arrendado durante los últimos años y se realiza con oveja merina, con cargas de unos 3,4 cabezas reducidas a lanares por ha. En las zonas donde la presión ganadera es menor aparece un estrato de matorral compuesto por cistáceas fundamentalmente (*Cistus monspeliensis* L.) y en algunas zonas retama por retama (*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.).

### Selvicultura propuesta

La regeneración de la dehesa es necesaria a causa de la avanzada edad del arbolado, su regular estado sanitario y la ausencia de regenerado. Se intentará alcanzar una estructura de masa irregular adhesionada, por lo que el tratamiento es similar a la entresaca regularizada, pero no se realizan cortas de regeneración. La regeneración natural se intentará lograr acotando la superficie en regeneración al pastoreo, durante todo el año durante los 5 primeros años y, una vez lograda la instalación de los brinzales, se podrá permitir el pastoreo mediante la adecuada protección de la regeneración conseguida o bien establecer un acotamiento parcial aprovechando el pasto con cargas adecuadas y únicamente en época de abundancia de hierba, hasta los 10 años. El número de plantas a proteger por hectárea será el suficiente para lograr la densidad de las dos primeras clase de edad de la curva de Liocour, es decir, bastaría con alcanzar una densidad de 50 plantas por ha. En caso de fracasar la regeneración natural se contemplará la posibilidad de recurrir a la plantación (que conviene hacer en casillas por el perjuicio que supondría el laboreo del suelo para la producción pascícola), que preferiblemente se realizará con densidades bajas (50 plantas por hectárea), pero llevando a cabo el posterior mantenimiento de las plantas para garantizar, en la medida de lo posible, sus supervivencia.

La regeneración natural de las zonas donde la densidad de arbolado es muy baja es muy difícil a causa de las características de la diseminación de la encina y de la presión

ganadera, por lo que en estas zonas y en las parcelas cultivadas se debe complementar con repoblaciones artificiales con encina, con la protección adecuada de las plantas frente al ganado. Para repartir el coste de la regeneración artificial a lo largo de los sucesivos planes especiales se ha establecido un rotación de 40 años, por lo que el área que entra en regeneración cada 5 años deberá contener, más o menos, un 1/8 de la superficie en la que se recurra a la regeneración natural, que se acotará al pastoreo, y 1/8 de la superficie en la que debe recurrirse a la regeneración artificial (parcelas cultivadas o rodales con espesura muy defectiva).

### Determinación del turno y/o edad de madurez

La edad de madurez, al ser el turno físico, varía para cada árbol. A partir de la distribución por clases diamétricas (Figura 2), y considerando que la falta de regeneración hace que se haya reducido el número de pies de las primeras clases diamétricas, se puede estimar el número de pies necesario en las primeras clases diamétricas para llegar a tener, en una masa irregular, la distribución de las clases diamétricas superiores que hay en la actualidad en el monte. Para ello se puede hacer una aproximación de la curva de De Liocourt a la distribución de las clases diamétricas superiores. Se ha ajustado la distribución de Meyer (1953, en Madrigal, 1994), que viene dada por la fórmula:

$$\begin{aligned} N_i &= K \cdot e^{-q \cdot D_i} & N_i &= K \cdot e^{-q \cdot D_i} \\ q &= 1/d \cdot \ln(1+a) & q &= 1/d \cdot \ln(1+a) \end{aligned} \quad (1)$$

donde  $N_i$  es el número de pies de la clase diamétrica  $i$ ,  $D_i$  el diámetro medio de la clase  $i$ ,  $K$  y  $q$  constantes y  $1+a$  la constante de De Liocourt, obteniendo la ecuación 2 que corresponde a una constante de De Liocourt de 1,31:

$$N_i = 11,545 \cdot e^{-0,0537 \cdot D_i} \quad (2)$$

No obstante, el número de pies por hectárea obtenido para la distribución diamétrica ajustada (28 pies/ha) se ha considerado demasiado bajo, por lo que se ha aplicado a la constante  $K$  un factor de corrección de forma que el número de pies por hectárea para la distribución teórica sea 100, por lo que la distribución teórica viene dada por la siguiente ecuación:

$$N_i = 40,54 \cdot e^{-0,0537 \cdot D_i} \quad (3)$$

La distribución diamétrica actual y la que se deriva de la ecuación 2 se pueden ver en la Figura 2.

### Articulación en el tiempo

La regeneración de toda la superficie de la dehesa se va a alargar durante 40 años. La zona en regeneración debe acotarse al pastoreo, como cifra media, 5 años. Cada quinquenio debe acotarse al pastoreo, por lo tanto, 1/8 de la superficie en la que se va a acudir a la regeneración natural. Las parcelas cultivadas y los rasos se irán repoblando de forma artificial a razón de 1/8 de la superficie total de cultivo y rasos cada quinquenio. Toda la superficie en

regeneración (tanto natural como artificial) constituye el tramo de regeneración. La rotación es por lo tanto de 40 años pero el paso de un tramo de regeneración a otro se produce cada 5 años (el monte está constituido por 8 tramos de regeneración). Como la dehesa tiene en total unas 350 ha, la regeneración tendrá lugar en áreas de aproximadamente 40 ha.

### **COMPARACIÓN CON LOS MÉTODOS DE ORDENACIÓN PARA MASAS REGULARES APLICADOS A MONTES ADEHESADOS**

El método del tramo móvil en regeneración y el método del tramo único son los que se aplican en la mayoría de las dehesas ordenadas. En ambos se intenta regenerar todo el tramo en regeneración en uno o, si el método es el tramo móvil, dos periodos de regeneración, obteniéndose una masa regular o semirregular en toda la superficie en regeneración. Uno de los problemas que puede presentar la masa así conseguida al alcanzar la edad de madurez es el decaimiento simultáneo de una parte importante del arbolado de la dehesa. Cuando el arbolado presenta una estructura irregular el decaimiento de los pies más viejos va generando la aparición de huecos en los que se produce la diseminación de árboles maduros cercanos.

La necesidad de regenerar en breve plazo gran parte de las dehesas supone un gran esfuerzo económico y el acotamiento al ganado de una fracción importante del pastizal durante un periodo largo de tiempo, lo que conlleva una pérdida de calidad del pasto. En el caso de que la ordenación lleve hacia un monte irregular el área poblada en cada rodal se reparte entre las diferentes clases diamétricas, de forma que la regeneración debe cubrir la superficie correspondiente a dos clases de edad. En el caso de repoblación artificial se pueden utilizar densidades de plantación menores. El menor número de brinzales necesario posibilita la protección individual de los brinzales a partir de cierta edad o el pastoreo del rodal en épocas de abundancia de hierba si la regeneración natural ha sido abundante. El acotamiento relativamente breve de los rodales al pastoreo es beneficioso para controlar la invasión de especies de matorral y herbáceas de bajo valor pascícola.

El turno más adecuado para las dehesas es el turno físico, puesto que el arbolado, durante toda su vida, produce beneficios para el sistema silvopastoral por lo que la edad de madurez es diferente, en realidad, para cada árbol, algo similar a lo que sucede con las masas orientadas a producción múltiple (Montes *et al.* 2006). Por lo tanto no tiene sentido hacer cortas de regeneración, que supondrían una pérdida de renta para el propietario. El turno físico hace difícil regenerar una masa regular en toda la superficie del tramo en uno o dos periodos de regeneración por la competencia que ejerce el arbolado viejo; esto puede suponer un inconveniente para la aplicación de métodos de masa regular en función de la densidad inicial del arbolado. Por otra parte, las especies arbóreas que constituyen el vuelo en las dehesas suelen necesitar cierta protección en las primeras etapas de su vida, que puede proporcionar el arbolado adulto en densidades adecuadas.

Como conclusión, destacar que la estructura irregular que resultaría de la aplicación del método propuesto le puede conferir una mayor estabilidad al ecosistema cuando uno de los objetivos de la gestión es la conservación de la biodiversidad al encontrarse siempre mezcla de arbolado viejo y arbolado joven, que proporcionan hábitat diferentes que aprovechan diferentes especies (Hunter, 1999).

## Agradecimientos

La presentación de este trabajo tiene lugar dentro del proyecto...

## Bibliografía

Hunter M. L., Maintaining biodiversity in forest ecosystems, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1999.

San Miguel, 1994. La ordenación de los sistemas adhesados. En Madrigal A., 1994. Ordenación de montes arbolados. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Makay, E., 1949. Fundamentos y métodos de la Ordenación de Montes. Primera parte: Conceptos fundamentales. Ordenación teórica. Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Madrid.

Montes, F., Hernández, M.J., Calama, R., Cañellas, I. 2006. Extended length rotation to integrate timber and pine nut production with the conservation of structural diversity in a *Pinus pinea* (L.) forest. *Annals of Forest Science*, en prensa.

San Miguel, A. 1994. La dehesa española: Origen, tipología, características y gestión. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

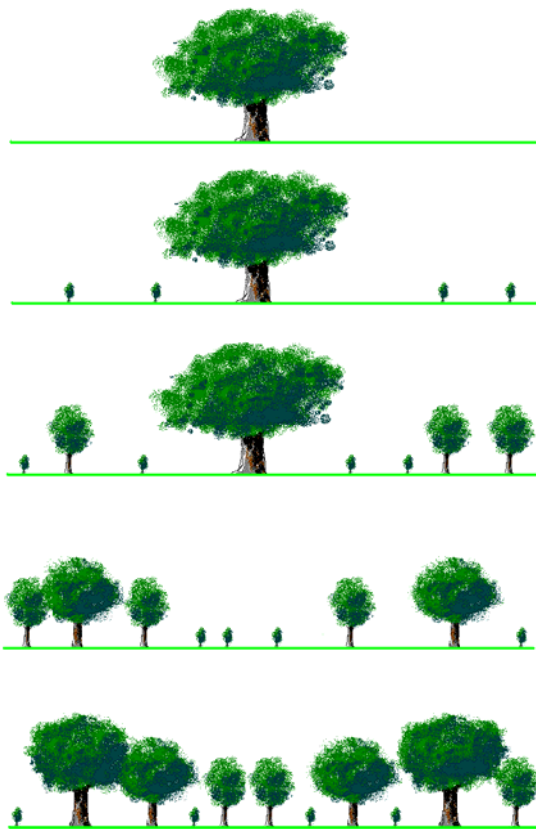


Figura 1.- Esquema de la evolución del número de pies con la aplicación del método de masas adhesadas irregulares

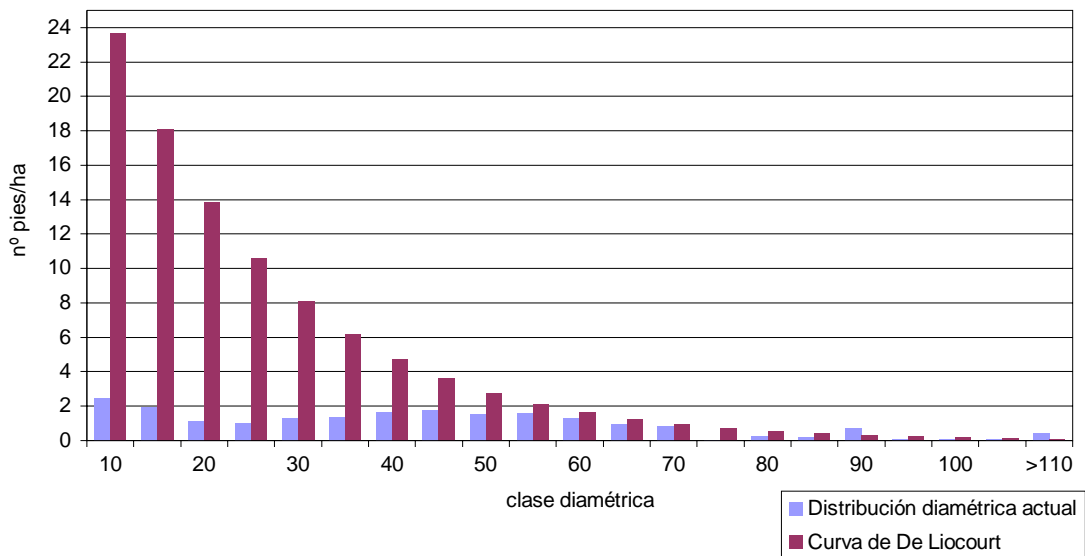


Figura 2.- Distribución de clases diamétricas