

# RESTAURACIÓN DEL BOSQUE MEDITERRÁNEO: APLICACIÓN DE MODELOS DE RESTAURACIÓN A LOS ENCINARES.

E. DE SIMÓN NAVARRETE

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA DE GRANADA. APARTADO 2027. C/  
CAMINO DE PURCHIL, 55; 18.080 GRANADA

## RESUMEN

La reconstrucción de los bosques mediterráneos, sus estructuras y comunidades, constituye la actuación básica para la conservación del agua y del suelo en una cuenca hidrográfica.

Se plantea la restauración de las cubiertas vegetales permanentes de una cuenca con criterios hidrológicos y biológicos, empleando técnicas de repoblación que mejoren la utilización de los recursos de agua disponibles y la conservación del suelo.

Por ser la encina (*Q. rotundifolia*) la especie mediterránea que tiene el área más extensa y que está siendo una de la especies más solicitadas en la forestación de tierras agrarias, se concretan los modelos de restauración aplicados a los encinares.

P.C.: Bosque mediterráneo, restauración, estructura, evolución, procesos hidrológicos.

## SUMMARY

The activities in order to restore the mediterranean forests have been constituted by the restoration of the structures and natural vegetation communities in order to preserve the water and soil in the drainage basins.

A restoration of the vegetation covers in a drainage basin with hydrological and biological criteria have been projected, using some reforestation works in order to the best utilization of the water resources and the conservation of the soil.

The *Quercus rotundifolia* is one of the most extended species in the mediterranean area and it is apply for the forestation of the lands. This paper proposes a model of applied for its restoration.

K.W.: Mediterranean forest, restoration, structure, evolution, hydrological process.

## INTRODUCCIÓN

El bosque mediterráneo constituye un sistema forestal estable, estructuralmente complejo, con diversidad de especies y de comunidades.

La restauración de un bosque, bien sea de frondosas o de coníferas, requiere la reconstrucción de la compleja estructura del citado sistema forestal, con sus diferentes especies y edades de éstas y con la diversidad de sus comunidades y poblaciones, todo ello adaptado para un uso múltiple.

La repoblación es una actuación básica para restaurar la vegetación. Pero repoblar no se reduce a instalar árboles en el suelo, al igual que edificar no consiste en poner ladrillos ordenadamente unos sobre otros. Se trata de un medio para conseguir el bosque, no de un fin en sí mismo.

En terrenos rasos y erosionados, la repoblación es el único camino para la reconstrucción de las estructuras y comunidades propias de un bosque. Con ella se puede instalar cada especie en el lugar y en el tiempo que particularmente le convienen, con las densidades que le permiten las características del suelo y las disponibilidades de agua; para que de esta forma pueda evolucionar progresivamente, adaptándose a los posibles cambios producidos en el medio por las distintas perturbaciones posibles; tales como los incendios, episodios de lluvias torrenciales, o el herbivorismo.

## BASES DE LA RESTAURACIÓN

Cuando la repoblación tiene por finalidad la restauración del bosque mediterráneo, su primera fase debe centrarse en la recuperación del sistema ecológico; por ello, las especies con las que se repueble, deben integrarse en las series de vegetación como una etapa de su propia evolución. Su distribución, densidad y estructura deben realizarse de manera que una vez efectuada la repoblación se precisen de las menores intervenciones selvícolas. Los tratamientos y demás actuaciones de mejora se encaminarán siempre a favorecer la progresión de la vegetación, en su evolución natural hacia formaciones más estables.

Las masas repobladas deben tener la densidad necesaria para que protejan el suelo lo antes posible; pero ésta se encuentra condicionada a las disponibilidades de agua útil en el terreno, necesarias para el mantenimiento de la propia vegetación.

Las masas forestales uniformes y coetáneas constituyen estructuras muy vulnerables a perturbaciones tales como el fuego y/o las plagas; además proporcionan paisajes monótonos y condicionan el uso múltiple de los montes. Las repoblaciones inicialmente homogéneas y monoespecíficas es conveniente dirigir las hacia formaciones más complejas, superando la etapa serial de pinar, inicialmente establecida, para tender hacia la biodiversidad.

Restaurar el bosque no es sólo instalar una masa arbórea, es necesario reconstruir una población vegetal en la que los individuos tengan una correspondencia mútua con el medio y estén interrelacionados entre sí, para que las especies repobladas puedan integrarse en comunidades y la repoblación funcione como un sistema ecológico.

Cuando la vegetación se implanta en un medio con un avanzado estado de degradación, sobre suelos erosionados y empobrecidos, la restauración debe planificarse de forma progresiva y teniendo presente que la repoblación activa y genera procesos hidrológicos, biológicos y edáficos, así como las asociaciones y competencias por los recursos y por el espacio; que unidos a los caracteres culturales de las especies y a sus estrategias de reproducción, determinan su evolución a los máximos niveles que puede alcanzar la restauración.

## PROCESOS HIDROLÓGICOS

La distribución y estructura de la repoblación está condicionada por el clima y por los recursos de agua que puede recibir y retener el suelo. La topografía del terreno influye en la cantidad neta de agua que recibe el suelo. Una misma unidad hidrológica, a igualdad de las restantes condiciones de lluvia, suelo y vegetación, presenta notables diferencias en la cantidad neta de agua que recibe en el suelo, dependiendo de su estado de conservación y de su situación topográfica.

La pendiente del terreno genera tanto escorrentías superficiales como flujos sub-superficiales, estos últimos muy lentos, que dividen el terreno en unidades ambientales distintas atendiendo a la cantidad neta de agua que recibe y retiene el terreno. Así en una misma unidad hidrológica, las reservas hídricas disponibles en el suelo están condicionadas por:

- 1.- La posición fisiográfica del terreno en relación con las escorrentías.
- 2.- El estado del suelo.

A su vez, la posición fisiográfica del terreno en relación con las escorrentías superficiales y subsuperficiales determinan:

1.1.- Zonas de impluvio o exportadoras de escorrentías, como son las vertientes con fuertes pendientes.

1.2.- Zonas receptoras de escorrentías, como son los piedemontes y las zonas de sedimentación.

1.3.- Zonas de transición.

1.4.- Zonas de concentración de escorrentías, constituidas por las que reciben las escorrentías de las vertientes que en ellas convergen; éstas se sitúan en el entorno de la red de drenaje, en las cañadas y en las vaguadas.

Las zonas receptoras de escorrentías suelen tener mejor suelo y mayor cantidad de materia orgánica que aumenta su capacidad de retención de agua. En estas zonas la vegetación tiene un mayor desarrollo, lo que permite organizar sus estructuras desde el comienzo de la repoblación, tomando como base el entorno de la red de drenaje, donde se podrán instalar galerías de frondosas, que formarán excelentes hábitats para la fauna y constituyen las más eficaces áreas cortafuegos.

En relación con el estado del suelo, cuando la erosión alcanza en él un alto grado de intensidad, superior al tolerable, la disminución de los horizontes edáficos ocasiona la reducción progresiva de las reservas hídricas que pueden almacenar dichos suelos. En el mejor de los casos la degradación edáfica conlleva a la sustitución de las especies climáticas, más exigentes en humedad y en calidad del suelo, por otras más frugales que se acomodan a las nuevas condiciones de menor potencial biológico. En los suelos erosionados la elección de especies está muy condicionada y la restauración de la vegetación tiene que comenzar mediante repoblaciones con especies frugales, arbóreas ó de matorral, poco exigentes en agua y en recursos, que colonizen el terreno y faciliten la introducción posterior de otras especies de mayor calidad biológica.

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS REPOBLACIONES

La repoblación se debe realizar de forma que las especies introducidas, su densidad inicial y su distribución en el terreno, puedan conseguir la evolución progresiva y formar comunidades estables. La distribución espacio-temporal de las especies se realiza atendiendo a factores bioclimáticos, edáficos, hidrológicos y a su nivel de madurez en los esquemas de la dinámica sucesional a nivel de comunidades.

Para que la repoblación pueda constituir ecosistemas estables, es necesario que se complemente con actuaciones que favorezcan la dinámica de las poblaciones, considerando los ciclos de las especies y las situaciones de competencias entre los individuos de la comunidad por la luz, el espacio, los recursos del suelo y muy especialmente por el agua.

En los climas mediterráneos esta competencia se produce muy intensamente en los sistemas radicales. Las especies mejor adaptadas al medio mediterráneo tienen un sistema radical muy

bien estructurado; con un estrato superficial de raíces finas, capaz de captar una efímera humedad superficial; y un potente sistema radical que les permite superar los períodos de intensa sequía.

Si en los terrenos a repoblar no están presentes hongos capaces de formar micorrizas con las especies introducidas en la repoblación, estas especies pueden ver condicionado su desarrollo y su estabilidad. En estos casos es necesario utilizar planta con cepellón micorrizado en vivero.

La presencia de plantas invasoras y colonizadoras de gran poder de expansión puede dificultar y retrasar la introducción de otras especies de niveles evolutivos superiores. En estos casos será conveniente hacer un desbroce selectivo para controlar su presencia y favorecer la expansión de los matorrales arbustivos y de las especies arbóreas que acompañan a las principales de las series de vegetación.

La presencia de fuertes perturbaciones causadas por heladas, sequías o incendios reiterados en zonas determinadas, así como el herbivorismo continuado, pueden condicionar la instalación de la repoblación y su posterior evolución.

## FACTORES DE EVOLUCIÓN

Para que la repoblación pueda formar comunidades estables, tiene que evolucionar de forma progresiva apoyada con prácticas selvícolas que favorezcan la instalación de las especies principales y de las indicadoras de la serie de vegetación.

La evolución viene determinada por:

- 1.- La capacidad de regeneración de las especies repobladas y la formación de comunidades estables.
- 2.- Los procesos de competencia inter e intraespecífica, que pueden condicionar el desarrollo de la repoblación. Estos procesos se pueden controlar con tratamientos que favorezcan a las especies principales y regulen la densidad del arbolado y su grado de cobertura.
- 3.- La capacidad de evolución del suelo. Los aportes de materia orgánica de la repoblación y los tratamientos de preparación del suelo pueden mejorar la estructura del suelo y favorecer los procesos de génesis edáfica.

Las perturbaciones, bien temporales o continuadas, como son los incendios y la erosión, producen cambios en la estructura de la vegetación y pueden condicionar su evolución natural. Las prácticas selvícolas, aclareos y claras, suponen en cierto modo perturbaciones, aunque controladas y con el objetivo de producir cambios cualitativos en la estructura de la repoblación, a fin de favorecer su evolución natural.

Cuando la vegetación arbórea tiene una densidad muy alta, la sombra de las especies de mayor talla impide el desarrollo y hasta la presencia de las especies que forman el estrato arbustivo. Una clara, que permita la llegada de la radiación directa al suelo, fomenta la instalación de las especies de matorral que acompañan y sustituyen a las especies principales, facilitando la evolución de las comunidades.

## ESTRATEGIAS DE REPRODUCCIÓN

La repoblación debe apoyarse en las estrategias de reproducción de las especies repobladas y de las espontáneas que forman su comunidad. Se puede favorecer la presencia o la continuidad de determinadas especies, creando perturbaciones puntuales y temporales, que activen sus mecanismos de regeneración como reacción de defensa ante dicha perturbación.

La roza entre dos tierras del matorral de encina, *Quercus rotundifolia*, o el fuego, activan la formación de brotes de cepa y de raíz, para asegurar la supervivencia de la especie y recuperar su dominio cuando se ve desplazada por otras especies que no brotan de cepa.

Los terrenos rasos y los grandes claros en el arbolado favorecen la instalación o la regeneración de las especies de luz más intolerantes.

## APLICACIÓN DE MODELOS DE RESTAURACIÓN A LOS ENCINARES

El modelo de restauración propuesto considera distintas alternativas, atendiendo a la situación inicial del suelo y de la vegetación. Se trata del modelo la restauración de la vegetación en el piso de la encina (*Quercus rotundifolia*), por ser la especie mediterránea principal, que tiene un área potencial muy extensa y perfectamente adaptada a las características de los climas mediterráneos y a las actuaciones antrópicas. La encina (*Quercus rotundifolia*) se reproduce fácilmente de bellota y puede brotar de cepa y de raíz hasta los 200 años o más.

Después de un incendio o de una sequía, intensa y prolongada, reacciona con energía produciendo abundantes y vigorosos brotes de raíz y/o de cepa; gracias a su poderoso y profundo sistema radical. Se trata de una especie que puede vegetar pobremente y activar sus estrategias de reproducción, cuando cesa de actuar el agente que ocasiona la perturbación.

La encina está perfectamente adaptada al medio mediterráneo y cuesta mucho trabajo exterminarla. Aunque se tale enérgicamente o se quemé su parte aérea, vuelve a reproducirse por brotes de cepa y/o de raíz. Asimismo, bajo la sombra de otros árboles, de su misma especie o diferente especie, la encina puede esperar siglos hasta que se reproduzcan las condiciones favorables para su regeneración. Por otro lado, su dilatada vida le permite recuperar su porte y dominar a las demás especies.

## RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL PISO DE LA ENCINA

Lo que respecta a la evolución de la vegetación se expone en la Tabla 1.; mientras que la Tabla 2. se refiere a la estructura de la misma.

## CONCLUSIONES

1.- La repoblación constituye la actuación básica para restaurar las comunidades vegetales y las estructuras del bosque, instalando cada especie en el lugar y en el tiempo que particularmente le convienen.

2.- La repoblación genera y activa los complejos procesos biológicos, edáficos e hidrológicos, que son necesarios tener en cuenta cuando se pretende restaurar un bosque.

3.- El modelo básico de restauración que se presenta, se apoya en las estrategias de regeneración de la encina y permite estructurar la repoblación tomando como base el movimiento de los flujos superficiales del agua en la unidad hidrológica y atendiendo a las disponibilidades de agua neta en el suelo, condicionadas por la posición fisiográfica del terreno en relación con las escorrentías.

## BIBLIOGRAFÍA

CEBALLOS, L. (1.945) *Tres coníferas mediterráneas de estado progresivo*, Escuela Especial de Ingenieros de Montes de Madrid.

MINTEGUI, J.A., SIMÓN, E. de y OTROS (1.993) *La restauración hidrológico-forestal en las cuencas hidrográficas de la vertiente mediterránea*, 325 págs, Junta de Andalucía. Sevilla.

SIMÓN, E. de (1.992) *Reforestación de áreas mediterráneas. Hidrología forestal y protección de suelos*.

SIMÓN, E. de (1.990) *Restauración de la vegetación de las cuencas mediterráneas: Repoblaciones en zonas áridas. Ecología*. (Fuera de serie nº 1) ICONA. Madrid.

TERRADES, J. (1.986) *Aspectos conceptuales sobre la dinámica de los ecosistemas terrestres*, Bases Ecológicas per la Gestió Ambiental. Diputación de Barcelona.

TERRADES, T., 1.993: *La investigación en ecología forestal y su proyección aplicada*, Ecosistemas nº 4.

<b>Estado</b>	<b>Características de la cubierta vegetal</b>
Inicial	Matorral degradado sobre suelos erosionados.
1ª Fase	Repoblación con especies heliófilas y xerófilas. Pinos y matorral serial.
2ª Fase	Repoblación con encinas bajo cubierta de pinar. Repoblación de encinas al abrigo del matorral.
3ª Fase	Tratamientos selvícolas para la puesta en luz.
4ª Fase	Claras para favorecer la instalación de las encinas.
Final	Masas mezcladas de encinas y pinos.

Tabla 1.: Distintas etapas de la evolución de la vegetación en el piso de la encina, partiendo del estado inicial formado por matorral degradado sobre suelos erosionados.

<b>Terrenos, según su posición fisiográfica en la cuenca vertiente.</b>	<b>Especies a introducir con la repoblación.</b>
- Piedemontes, áreas receptoras de escorrentías y umbrías	- Encinar
- Áreas de impluvio, productoras de escorrentías y solanas	- Pinar
- Áreas de transición	- Mezcla de pinos y encinas
- Áreas de cumbres, divisorias y afloramientos rocosos e impluvios con fuertes pendientes.	- Matorral

Tabla 2.: Estructura de la vegetación