

# Manuales de Desarrollo Sostenible

## 17 ■ Restauración y gestión del bosque atlántico

FUNDACION

 Banco Santander

# Manuales de Desarrollo Sostenible

## 17 ■ Restauración y gestión del bosque atlántico

FUNDACION

 Banco Santander

## Libro Amigo de los Bosques

El papel utilizado en la impresión de este libro ha sido fabricado a partir de madera procedente de bosques y plantaciones gestionadas con los más altos estándares ambientales, garantizando una explotación de los recursos responsable con el medio ambiente y beneficiosa para las personas.

Cubiertas e interiores: Cocoon



Con la colaboración de Fundación Naturaleza y Hombre (FNYH)



Fundación Banco Santander no se hace responsable de las opiniones vertidas por el autor.

Prohibidas la reproducción total o parcial de esta publicación sin autorización de la empresa editora.

- © Para esta edición y todas las restantes: Fundación Banco Santander  
coordinación del Manual y dirección del proyecto: Carlos Sánchez Martínez  
coordinación para la Montaña Pasioga: Blanca Serrano García  
coordinación del vivero: Javier E. Sánchez Martínez  
equipo realizador del proyecto: Pilar Fernández, Lorenzo García, Francisco Ruiz,  
Francisco Mirones, Luis Ruiz, Javier Sáinz, Javier E. Sánchez, Carlos Sánchez, Blanca Serrano  
del texto: Carlos Sánchez Martínez, Javier E. Sánchez Martínez y Blanca Serrano García.  
de las fotografías: Fundación Banco Santander, Staffan Widstrand, Fundación Naturaleza y  
Hombre, Drew Avery, Ramón Calvo, Fundación Oso Pardo, Orchi, Rob Verdonk, Gilles San  
Martin, Broken Ina Glory, Laboratorio Agrícola del CIFA y SoilScience.info.  
Foto de portada: Fundación Banco Santander

ISBN: 978-84-92543-80-9

Impreso en España en 2016 / Printed in Spain  
Impresión: GJ Print

Uno de los ecosistemas más notables de la península Ibérica es el bosque atlántico; la frondosidad y extensión de sus masas forestales ya era destacada por los antiguos geógrafos griegos. La incidencia de la historia humana sobre este territorio del norte español ha sido dilatada en el tiempo y profunda en sus consecuencias, debido a lo cual las transformaciones y regresiones sufridas por este tipo de bosque han sido muy importantes.

Para iniciar el proceso de recuperación natural de la montaña cantábrico-burgalesa, un paisaje moldeado intensamente por la acción humana que originariamente fue un espléndido bosque atlántico, en las últimas décadas se han llevado a cabo diversas actuaciones por entidades públicas y privadas, dirigidas a revertir la situación de máxima deforestación de esta comarca.

Este Manual de la Colección Manuales de Desarrollo Sostenible, que edita Fundación Banco Santander, se dedica a exponer los métodos de trabajo que Fundación Naturaleza y Hombre está aplicando con éxito para devolver a estas montañas su máximo esplendor biológico y ecológico.

El Manual se inicia con la descripción del ecosistema, la problemática que históricamente ha supuesto la deforestación de esta comarca y la relación de los espacios naturales protegidos que se han declarado en la región. Seguidamente se detallan las etapas que componen el sistema integral de restauración y gestión del bosque atlántico: la adquisición de fincas y la firma de acuerdos con propietarios privados de terrenos, la producción de planta en vivero, las técnicas de plantación de las especies seleccionadas para reforestar, el manejo silvopastoral para el mantenimiento de las reforestaciones efectuadas, la educación ambiental y la participación ciudadana en estas labores. Asimismo, se detallan varios ejemplos de reforestaciones ya efectuadas en la zona.

También se incluye un capítulo dedicado a las perspectivas de futuro para este largo camino que llevará a la restauración plena de la cobertura forestal atlántica de la montaña cantábrico-burgalesa, en el que Fundación Naturaleza y Hombre está teniendo un decisivo protagonismo. Agradecemos a esta institución, personalizada en su presidente don Carlos Sánchez, los esfuerzos que ha dedicado para conseguir que esta comarca de España tenga el mejor medio natural posible, un ambicioso empeño que Fundación Banco Santander apoya decididamente.

**Fundación Banco Santander**

# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>¿Qué es el bosque atlántico?</b> .....	<b>8</b>
<b>El bosque atlántico en la montaña cantábrico-burgalesa</b> .....	<b>14</b>
Descripción y tipología .....	14
Fauna asociada .....	16
Usos actuales .....	18
<b>La problemática histórica de la deforestación</b> .....	<b>22</b>
La construcción de navíos y cañones .....	22
La ocupación de los pastos para la ganadería .....	26
La desaparición de especies en la montaña .....	30
<b>Espacios Naturales, Red Natura 2000 y conectividad ecológica</b> .....	<b>34</b>
Espacios protegidos en Cantabria .....	34
Espacios protegidos en Burgos .....	44
La Red Natura 2000 y la conectividad ecológica .....	47
<b>Restauración del bosque atlántico</b> .....	<b>50</b>
Antecedentes: los inicios del proyecto .....	50
Custodia del territorio orientada a la reforestación .....	51
Producción de planta en el vivero forestal .....	57
Técnicas de plantación y especies elegidas .....	67
Manejo silvopastoral y mantenimiento de las reforestaciones .....	84
Reforestación y participación ambiental .....	98

<b>Resultados</b> .....	<b>103</b>
<b>Perspectivas de futuro</b> .....	<b>109</b>
<b>Ejemplos de experiencias de reforestación en la montaña cantábrico-burgalesa</b>	<b>111</b>
El Cabañal, el Recuesto y Portillo Ocijo .....	112
Secantada .....	114
Valbuena .....	116
El Bernacho .....	118
Busturejo .....	120
<b>Bibliografía</b> .....	<b>122</b>
<b>Webs</b> .....	<b>123</b>

# Introducción

Pocos lugares de la geografía europea son tan representativos del bosque atlántico como la montaña cantábrico-burgalesa. Un espacio repartido por las provincias de Cantabria, Burgos y Vizcaya. La montaña cantábrico-burgalesa, y dentro de ella la montaña pasiega, es sencillamente un paisaje construido por el hombre.

La magnitud de los bosques de esta zona ya es comentada por el geógrafo griego Estrabón en sus primeros viajes a Iberia. Auténticas selvas atlánticas cubrían las montañas y los valles, nada que ver con la situación actual.

Ya metidos en los siglos XVII y XVIII, la unión de dos recursos fundamentales para la producción industrial, tales como la madera y el hierro de las montañas, además de una amplia bahía en Santander donde ubicar los astilleros, hace que se instale aquí una de las mayores infraestructuras industriales de la época, lo cual, a su vez, se convierte en el principal factor de retroceso del bosque en pro del Imperio español.

Se construyen los Reales Astilleros de Guarnizo y las fundiciones de cañones de Liérganes y La Cavada, perlas industriales del Imperio español para garantizar su seguridad en los extensos territorios que domina. Comienza aquí un intenso proceso de deforestación en el que se estiman que más de 10 millones de árboles fueron talados en estas montañas.

Cabe preguntarse por qué, como consecuencia del abandono rural actual, no se ha producido una regeneración natural de la vegetación en estas montañas. La respuesta es sencilla y conocida, el fuego.

Paralelamente a la desaparición del bosque, los pasiegos van ocupando los pastos y construyendo un paisaje maravilloso y único, constituido básicamente por los prados con muros de piedra y la cabaña pasiega. E igualmente practican quemas de invierno sobre los montes para regenerar los pastos. Esta última práctica se hace insostenible a causa de su persistencia y de su utilización indiscriminada en suelos de cualquier naturaleza; las quemas son actualmente, transcurridos varios siglos de su deforestación, el principal factor limitante del bosque y, simultáneamente, generador de erosión.

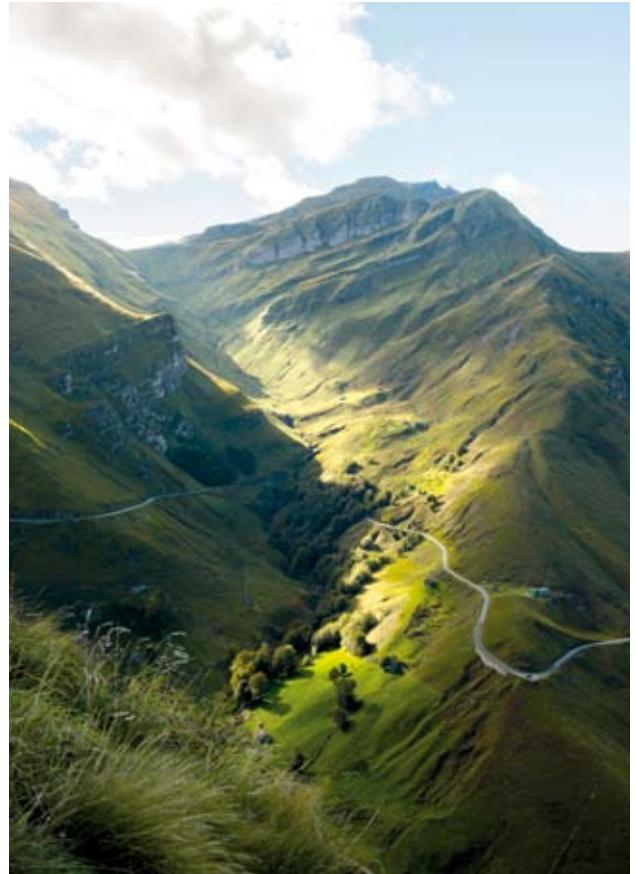
La ocupación de la montaña por los pasiegos tuvo su esplendor en los siglos XIX y XX, entrando posteriormente en un declive generalizado y en procesos de abandono rural y desestructuración social, en los que está sumida en la actualidad.

Es en este contexto en el que Fundación Naturaleza y Hombre inició los primeros intentos de reforestación de la zona, en el marco del proyecto Los Bosques Flotantes, tratando de recuperar el gran impacto que sobre el bosque atlántico tuvo la flota del Imperio español, en un proceso de regeneración ambiental que llevará varias décadas.

Los primeros intentos fueron frustrantes, ya que al igual que otros esfuerzos previos de diferentes entidades públicas y privadas, las reforestaciones fueron destruidas por el fuego. Pero a partir de esta circunstancia, se idea un sistema de aprovechamiento silvopastoral que es objeto de descripción pormenorizada en este manual y que, iniciado en 1999, ha servido para gestionar la recuperación del arbolado de una zona tan emblemática para la cordillera Cantábrica como es la montaña cantábrico-burgalesa.

La adquisición de tierras, la custodia del territorio, el empleo rural, la implementación de técnicas novedosas y la recuperación de razas ganaderas en peligro de extinción son solamente algunas de las acciones que se han aplicado para desarrollar Los Bosques Flotantes, un proyecto a largo plazo que aspira a devolver el esplendor a las selvas que en su día describió Estrabón en sus recorridos por los confines del imperio romano.

Diferentes instituciones públicas o privadas, como en este caso ha hecho Fundación Banco Santander, han contribuido a hacer posible este proyecto, en el que se está invirtiendo el proceso de degradación que estaba sufriendo esta comarca.



La montaña cantábrico-burgalesa es un paisaje construido por el hombre.

Foto: Fundación Banco Santander

# ¿Qué es el bosque atlántico?

El bosque es un ecosistema complejo formado por plantas, animales y hongos, que conviven apoyados en un sustrato, donde el arbolado es el elemento fundamental. En un bosque se dan multitud de relaciones entre los elementos bióticos y abióticos; siendo estos últimos aquellos que ayudan a definir las especies que van a dominar el ecosistema, alcanzando un estado de desarrollo mayor. El bosque se considera uno de los ecosistemas más relevantes para el planeta, debido a su capacidad para acoger y albergar especies de flora y fauna, y al papel fundamental que desarrolla como sumidero de gases de efecto invernadero, almacenando importantes cantidades de carbono en el arbolado que los conforma. El bosque proporciona, además, gran cantidad de recursos ali-



Dehesa de Campanarios de Azaba. Las dehesas de quercíneas son bosques transformados para optimizar el aprovechamiento ganadero.  
*Foto: Staffan Widstrand*

mentos, medicinales y otros susceptibles de uso humano, y multitud de servicios ambientales, como la regulación del clima o del ciclo hidrológico, la protección de la biodiversidad o el control de la erosión del suelo; asimismo, son la base de valores estéticos, espirituales o recreativos.

Existen diversos tipos de bosques en los distintos puntos del planeta que se encuentran bajo la influencia no solo de las características bioclimáticas o de la ubicación geográfica, sino también de los usos y aprovechamientos que la población local hace de ellos. Esto supone que se consideren bosques, por ejemplo, los hayedos, los robledales o los pinares, aunque también las dehesas de encina, melojo o fresno, que fruto de la acción humana han vivido un proceso de transformación respecto de su situación original natural.

Los bosques se encuentran plenamente influidos por las características climáticas de su ubicación, más aún en el caso de la península Ibérica, donde existen zonas tan diferentes en función de la pluviometría anual, de la distribución de dicha pluviometría o de las variaciones de temperatura a lo largo del año. Además de las condiciones climáticas de cada zona, las características de los bosques y su distribución en la península Ibérica están intrínsecamente relacionadas con la evolución que han seguido los distintos bosques desde la última glaciación. En el caso del ámbito atlántico, situado bajo la influencia del océano Atlántico y del mar Cantábrico, con el final de la última glaciación hace 15.000 años se inicia un proceso de avances y retrocesos del bosque abierto de carácter heliófilo, formado por abe-



El bosque atlántico cuenta principalmente con masas arboladas cerradas y de gran espesura.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

dules, pinos y enebros, hasta llegar a su consolidación en la Iberia atlántica.

Los bosques heliófilos atlánticos siguieron una evolución progresiva durante el periodo boreal (8.800-7.500 años) y atlántico (7.500-4.500 años), paralela a un incremento de las temperaturas y un aumento de la humedad<sup>1</sup>. A lo largo de

esta fase, las especies caducifolias invadieron progresivamente los pinares y abedulares. Al principio aparecieron serbales, sauces y espinos; seguidos después de avellanos y quercíneas caducifolias y posteriormente del haya, que terminó por desplazar los bosques heliófilos, que únicamente continúan presentes en el área pirenaica donde la influencia atlántica es menor.

<sup>1</sup> VV. AA. (2001): *Los bosques ibéricos, una interpretación geobotánica*.



El robledal es un bosque mixto en el que el roble se ha desarrollado como especie dominante.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Así surge el bosque atlántico que engloba una amplia diversidad de formaciones forestales situadas en la región euroasiática. Se trata de los hayedos, los robledales y los bosques mixtos de frondosas; junto con los encinares relictos.

Estos bosques albergan una amplia diversidad florística y una gran riqueza biológica, lo que permite el desarrollo y la convivencia de multitud de especies vegetales de hoja caduca principalmente, cuyo fruto es aprovechado como alimento por un gran número de especies de fauna, dando lugar a un ecosistema rico y complejo.

Las temperaturas suaves y las elevadas precipitaciones son dos de las características esenciales de estos bosques, que junto con el régimen de humedad, la altitud y el tipo de suelo van a permitir que se asienten unas u otras especies vegetales, dando lugar a formaciones boscosas de gran belleza.

De forma general, se puede distinguir entre bosque mixto y hayedo. Dentro del bosque mixto, en el entorno atlántico destacan por encima de otras las formaciones monoespecíficas de roble.



Los bosques caducifolios se caracterizan por presentar cierta variedad de especies que pierden sus hojas en invierno.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

El **bosque mixto**, como su nombre indica, es una formación forestal que cuenta con una amplia diversidad en el estrato arbóreo, por lo que resulta difícil señalar una especie dominante. En estos bosques pueden aparecer en equilibrio una veintena de especies forestales arbóreas, lo que proporciona una gran riqueza de nichos ecológicos. En los casos en los que se presenta una especie dominante, ésta suele hacerlo con carácter local y debido a la existencia de variables ecológicas que la favorecen frente a otras especies. En esos casos es posible encontrar robledales, fresnedas, hayedos, bosques de arce o tilo.

Los bosques mixtos aparecen en áreas de baja pendiente, en desfiladeros y cañones de montaña y al pie de la montaña, donde se produce una especial acumulación de nutrientes.

Los ejemplares de porte arbóreo se ven acompañados por un cortejo arbustivo, que se desarrolla en mayor medida cuando se trata de bosques con menor cobertura arbórea o en bosques más variados en cuanto a especies, debido a que una mayor diversidad de copas permite que entre más luz y



Distintas especies forestales compiten en el bosque mixto por crecer y desarrollarse.

Foto: Fundación Banco Santander

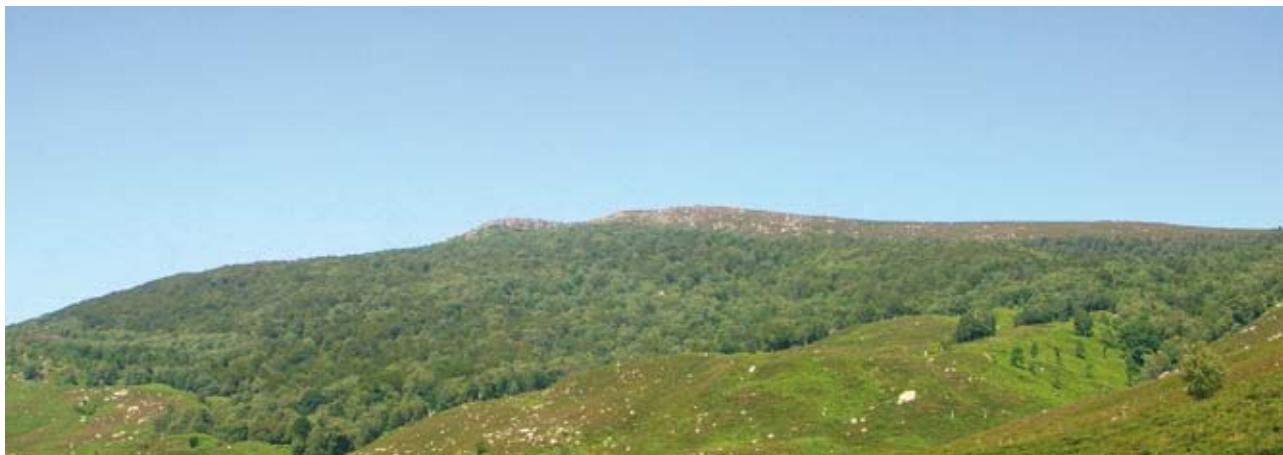
crezcan mejor los arbustos. Las especies más frecuentes son el avellano (*Corylus avellana*), el bonetero (*Euonymus europaeus*), el espino (*Crataegus monogyna*) y distintas ericáceas, como los brezos (*Erica cinerea*, *E. tetralix*, *E. vagans* y *Daubocia cantabrica*) y el arándano (*Vaccinium myrtillus*).

El **hayedo** es el bosque más característico de la España húmeda, se desarrolla formando un estrato arbóreo denso y

casi monoespecífico. Esta gran densidad en las copas provoca que estos bosques sean muy sombríos, dificultando el crecimiento del sotobosque. Las ramas de las copas se disponen horizontalmente creando un entramado continuo que impide la entrada de luz y el desarrollo de otras especies. Aquellas plantas que logran sobrevivir bajo sus ramas son, lógicamente, umbrófilas, como por ejemplo el arándano, el tejo (*Taxus baccata*) o el acebo (*Ilex aquifolium*).



Los hayedos son bosques mixtos en los que el haya (*Fagus sylvatica*) es la especie dominante exclusiva.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Los robledales de roble común y albar son bosques mixtos muy característicos del ámbito de la montaña cantábrico-burgalesa.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

El haya (*Fagus sylvatica*) es capaz de adaptarse a cualquier tipo de sustrato, por lo que está presente en suelos ácidos y en suelos básicos, y es capaz de crear sus propias condiciones ecológicas, compitiendo fuertemente con todas las demás especies. Sin embargo, puede aparecer como integrante de bosques mixtos, sobre todo en los fondos de valles húmedos o en los cañones fluviales.

Su sistema radical está muy desarrollado aunque normalmente es poco profundo, de modo que puede aprovechar la humedad ambiental procedente de las nieblas. Sus frutos son de sabor dulce y sirven de alimento a multitud de especies de fauna.

El **robledal de *Quercus robur*** se localiza en el piso colino y montano inferior del área eurosiberiana, con amplia presencia potencial en zonas litorales y perilitorales del norte peninsular. Se localiza en suelos profundos de buena calidad, que en muchos casos han sido transformados en prados de siega o pastizales, al cortar el arbolado para utilizar la madera de los robles en la construcción de navíos en siglos anteriores.

Sus características heliófilas con respecto al haya y a otras caducifolias le permiten soportar condiciones de mayor estrés hídrico y deshidratación, al mismo tiempo que tolera suelos poco aireados y mal drenados. El cortejo de especies acompañantes va a depender de las características edáficas del bosque, pudiendo estar acompañado de abedules, serbales y arándanos, en zonas más húmedas, o de laureles, aladiernos o madroños, en zonas termófilas.

El **robledal albar de *Quercus petraea*** se sitúa, en cambio, en la transición entre los ambientes atlánticos y mediterráneos. Tiene una distribución reducida debido a la competencia con otras formaciones forestales. Se trata de bosques ubicados en el piso montano, que aparecen prioritariamente en vertientes meridionales de la cordillera Cantábrica, en áreas que se podrían clasificar como subatlánticas. Esta especie se localiza casi exclusivamente sobre sustratos silíceos, lo que limita su cortejo florístico acompañante a especies adaptadas a este tipo de suelo, como el arándano, los pajarillos (*Linaria triornithophora*), y árboles como el abedul, el acebo y el mostajo.

# El bosque atlántico en la montaña cantábrico-burgalesa

Dentro del bosque atlántico presente a lo largo de la cornisa cantábrica y el litoral atlántico ibérico, se encuentran las formaciones forestales de la montaña cantábrico-burgalesa. Se llama montaña cantábrico-burgalesa al macizo montañoso situado en el sector oriental de la cordillera Cantábrica, donde se encuentra el límite administrativo de las provincias de Cantabria, al norte, y Burgos, al sur.

Engloba los montes del Pas y los valles pasiegos de los ríos Pas, Pisueña y Miera; el valle de Soba, con los altos de La Sía o Cañoneras, en Cantabria; los montes del Somo y Valnera, los altos de la Imunia y La Lusa, en Burgos. Se trata de macizos montañosos continuos con una dirección oeste-este, que presentan una clara diferenciación norte-sur, debido al diferente régimen de pluviometría, que hace que la parte cántabra sea más húmeda y la parte burgalesa más seca y fría, debido a una menor influencia oceánica.

En este gran macizo montañoso se desarrollan distintos ecosistemas, acordes con el rango de altitudes, la riqueza del sustrato, el régimen de humedad y temperatura, la exposición solar, sin olvidar la influencia de los usos humanos. De este modo es posible encontrar pastizales de altura, prados de siega, brezales y tojales, hayedos, bosques mixtos, bosques de ribera o encinares relictos, todos ellos enmarcados en las características del bosque atlántico. Sin embargo, al tratarse de un ámbito local se puede establecer una clasificación más concreta en función de las especies presentes.

El LIC<sup>2</sup> Montaña Oriental y el LIC Montes de Valnera albergan, en el ámbito forestal, hayedos, bosques mixtos, robledales, abedulares, alisedas o encinares.

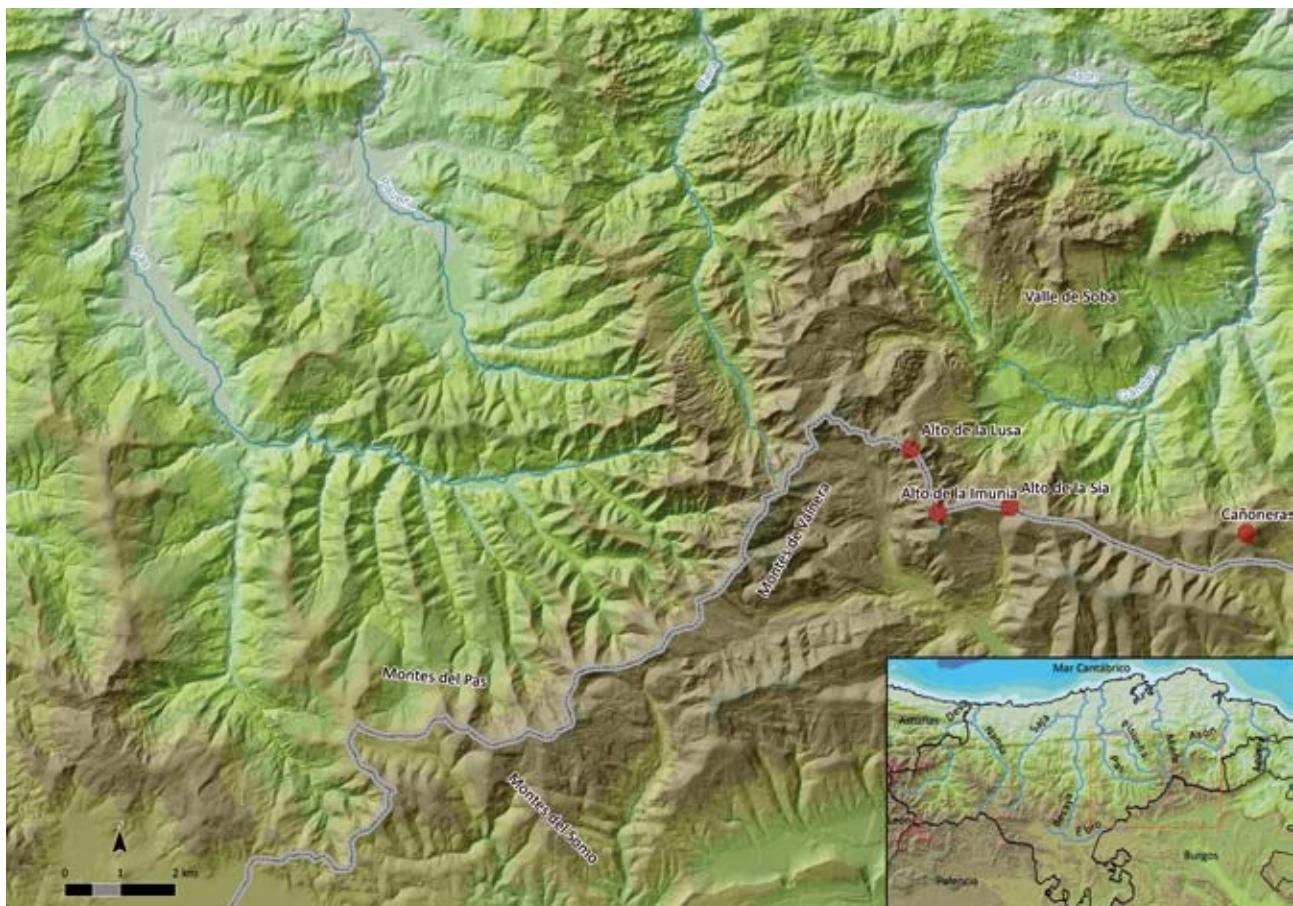
## Descripción y tipología

El bosque atlántico es un ecosistema altamente condicionado por las características biofísicas, concretamente destaca de forma importante la ausencia de sequía estival, que hace a este tipo de bosque diferente de cualquier otro ecosistema de la península Ibérica. La configuración del sistema montañoso que forma la cordillera Cantábrica tiene gran influencia al respecto. Esta cordillera situada muy próxima a la costa discurre horizontal y paralela a la misma, con altitudes que superan los 2.700 metros y alcanzan los 1.700 en la montaña cantábrico-burgalesa, lo cual hace que gran parte de las borrascas que penetran en la Península por el norte y el noroeste dejen precipitaciones en la vertiente septentrional de la cordillera, en vertiente cántabra, y no con la misma frecuencia en la vertiente burgalesa.

El bosque atlántico se extiende en dos de los pisos bioclimáticos definidos por Rivas Martínez, para la región eurosiberiana: el piso colino y el piso montano.

El piso colino abarca la cornisa cantábrica desde el nivel del mar hasta una altitud de alrededor de 700 metros sobre dicho nivel. A lo largo de todo este rango de altitud, en este piso bioclimático es posible encontrar multitud de ecosis-

<sup>2</sup> Lugar de Interés Comunitario.



Mapa de relieve y cimas de la montaña cantábrico-burgalesa.

Fuente: *Fundación Naturaleza y Hombre*

temas, más allá del bosque atlántico, como: dunas, playas, acantilados, marismas y prados de siega. Entre los ecosistemas forestales, destacan los bosques mixtos, los encinares, los bosques de ribera y las plantaciones de interés maderero de eucalipto o pino.

Este piso abarca las faldas y los fondos de valle de la montaña cantábrico-burgalesa, cuyo relieve escarpado y de pendien-

tes vertiginosas permite pasar rápidamente de las cotas bajas en la ribera de las cabeceras fluviales a las cumbres de la montaña. Por ejemplo, en el caso del río Pas en el Barrio de Pandillo se encuentra a una cota de 500 metros y asciende hasta los 1.717 metros de la cumbre de Castro Valnera en una distancia lineal de alrededor de 3 kilómetros. Así, en la montaña cantábrico-burgalesa destacan los bosques mixtos de roble (*Quercus robur*) acompañados por multitud de es-

pecies como el avellano (*Corylus avellana*), el castaño (*Castanea sativa*) o el laurel (*Laurus nobilis*), los bosques de ribera con alisos (*Alnus glutinosa*), sauces (*Salix* spp.) y fresno (*Fraxinus excelsior*).

El piso montano aparece desde el límite del piso colino hasta alrededor de los 1.700 metros sobre el nivel del mar. A este nivel las especies termófilas son reemplazadas por otras capaces de soportar las heladas, los bosques mixtos son más homogéneos y presentan una diversidad florística algo menor. Entre los bosques propios de este piso destacan los robledales de roble albar (*Quercus petraea*), mientras que el roble común (*Q. robur*) va desapareciendo a medida que el gradiente de altitud sube y el de temperatura desciende; los abedulares (*Betula alba*) y los hayedos (*Fagus sylvatica*), así como formaciones mixtas en las que cualquiera de estas tres especies puede ser la dominante, aunque con presencia de otras especies forestales como el acebo (*Ilex aquifolium*), los serbales (*Sorbus* spp.), el arce (*Acer campestre*), el fresno o el avellano. Además, aparece un cortejo de matorral formado por brezos (*Erica arborea*, *E. vagans*, *E. cinerea*, *Daboecia cantabrica*), tojos (*Ulex europaeus*) y arandaneras (*Vaccinium myrtillus*).



Curso alto del río Miera con su característico valle glaciar.  
Foto: Fundación Banco Santander

La montaña cantábrico-burgalesa se ubica en la cordillera Cantábrica, abarca tanto la vertiente septentrional de la cordillera Cantábrica, en Cantabria, como la meridional, en Burgos, dado que las cumbres montañosas actúan como barrera física y política. Estas crestas montañosas son la divisoria de aguas de las cuencas que vierten al mar Cantábrico y al mar Mediterráneo. Entre las primeras se encuentran los ríos Pas, Miera y Asón, de Cantabria; mientras que los ríos burgaleses Trueba y Nela, forman parte de la cuenca hidrográfica del Ebro. La línea divisoria de las cumbres no afecta únicamente a los ríos sino que también influye en el clima y en el desarrollo de los ecosistemas y pisos bioclimáticos. De este modo, el área meridional de la montaña cantábrico-burgalesa se incorpora a la región mediterránea, una vez que las cumbres dejan paso a las laderas y se aleja de la influencia de la montaña, y de su régimen de precipitación y temperaturas. Así, del piso montano presente en el entorno de Castro Valnera y de otras cumbres limítrofes se pasará al piso supramediterráneo al descender en altitud. El bosque atlántico no se considera presente en este piso de la región mediterránea. Esta situación de transición a caballo entre el área eurosiberiana y el área mediterránea confiere a la montaña cantábrico-burgalesa una mayor diversidad biológica.

### Fauna asociada

El bosque atlántico cuenta con un gran número de especies de fauna asociada, que encuentra cobijo y alimento en el arbolado y el sustrato que forma el ecosistema forestal. Así, poniendo un poco de atención será posible identificar rastros y huellas de mamíferos como el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*) o el jabalí (*Sus scrofa*). Además de mustélidos como la gineta (*Genetta genetta*), el armiño (*Mustela erminea*), la marta (*Martes martes*) o la comadreja (*Mustela nivalis*), que campan a sus anchas en busca de alimento. También se podrá escuchar el ladrido del corzo (*Capreolus capreolus*) que pasa gran parte de su tiempo en los bordes y claros del bosque. O encontrar las huellas del lobo (*Canis lupus*), que se desplaza grandes distancias en busca de alimento.

Entre las aves, destacan los paseriformes o pájaros pequeños, los cuales en verano son escuchados con mayor facilidad que vistos. El petirrojo (*Erithacus rubecula*), el carbonero común (*Parus major*), el reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*), el mito (*Aegithalos caudatus*), el camachuelo común (*Pyrrhula pyrrhula*) y el herrerillo común (*Parus caeruleus*), son algunos de los más comunes. Junto a estas aves, se pueden observar dos trepatroncos: el trepador azul (*Sitta europaea*) y el agateador común (*Certhia brachydactyla*); y los pájaros carpinteros: pito negro (*Dryocopus martius*), pito real (*Picus viridis*) y pico picapinos (*Dendrocopus major*). Una de las aves más «escandalosas» que vive en estos bosques es el arrendajo (*Garrulus glandarius*) con sus cantos de alarma cuando detecta algún peligro. Sobrevolando el bosque, de paso entre los roquedos y sus áreas de alimentación, será posible observar a las aves rupícolas buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

En los bosques cercanos a las riberas fluviales encuentran refugio vistosas aves como el martín pescador (*Alcedo atthis*), el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) o la lavandera blanca (*Motacilla alba*) y la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*). Dentro del agua, junto al salmón (*Salmo salar*), la trucha (*Salmo trutta*) y el piscardo (*Phoxinus phoxinus*), la nutria (*Lutra lutra*) será una clara protagonista, recorriendo el río por tierra y agua en busca de alimento.

Además, en el bosque atlántico la humedad permite vivir plácidamente a anfibios como la salamandra común (*Salamandra salamandra*), el cada vez más escaso tritón alpino (*Triturus alpestris*), el tritón palmeado (*Triturus helveticus*) o la rana bermeja (*Rana temporaria*), que aprovechan el agua acumulada en charcas y pequeños regatos para desarrollar su ciclo vital, y en ocasiones se apoyan en los abrevaderos para el ganado donde ponen sus huevos y dejan crecer y desarrollarse a sus crías.



La rana bermeja es un anfibio habitual en el bosque atlántico.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



La nutria es un mamífero acuático presente en los ríos de la montaña cantábrico-burgalesa.  
Foto: Drew Avery\*

\* Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Attribution 2.0 Generic ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European\\_Otter\\_\(Lutra\\_lutra\)\\_5584351087.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:European_Otter_(Lutra_lutra)_5584351087.jpg)).

## Usos actuales

Los usos que se dan actualmente en el bosque atlántico cantábrico-burgalés son limitados, en lo relativo a la explotación de la madera, dado que se trata de rodales dedicados a la conservación, que sirven al mismo tiempo de reservorio y refugio para la biodiversidad y de reserva y sumidero de gases de efecto invernadero. En cuanto a los usos y aprovechamientos económicos que se dan en estos bosques destacan los siguientes:

La caza mayor y menor, configurada en cotos municipales gestionados por sociedades de cazadores que se centran en el aprovechamiento del corzo y del jabalí, por lo que se refiere a la caza mayor; así como en la caza de especies menores como la liebre, la paloma torcaz o la becada.

Por otro lado se puede hablar de la pesca, que no se realiza en sí en el bosque atlántico, pero tiene en éste el aporte de

alimento necesario para las especies piscícolas, a través de la hojarasca que llega a los ríos y es aprovechada por los insectos descomponedores ligados a las corrientes fluviales y a la cadena trófica de truchas y salmones. Los cotos de pesca pueden ser sin muerte o con muerte. En el primer caso, la presa es devuelta al río tras ser pescada con artes preparadas para evitar cualquier daño en el ejemplar. La presencia de este tipo de tramos acotados sin muerte repercute beneficiosamente en otras especies del ecosistema, como es el caso de la nutria que encuentra el alimento necesario para su desarrollo.

Ligados de forma expresa al bosque se encuentran estos otros dos usos, por un lado la leña y por otro los hongos y setas. El aprovechamiento de la leña por parte de los vecinos de los montes se viene realizando desde tiempo inmemorial, sin embargo en los últimos años ha habido un repunte de



El corzo es una de las especies cazadas en el bosque atlántico.  
Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

esta actividad, que se basa en la recogida de la leña producida por los trabajos culturales realizados en las masas forestales. No se trata de talar árboles para leña, sino de efectuar podas y resalveos en rodales seleccionados, aprovechando la madera resultante. No obstante, no se retira toda la madera cortada así como tampoco se cortan todos los pies deformes, enfermos o muertos, ya que existe un complejo ecosistema ligado al aprovechamiento de la madera muerta, con multitud de pequeños descomponedores xilófagos, o comedores de madera, que son a su vez la base de la alimentación de distintas aves entre las que destacan los pájaros carpinteros: pito negro (*Dryocopus martius*), pito real (*Picus viridis*) o pico mediano (*Dendrocopos medius*).

Por otro lado, el aprovechamiento de setas y hongos está adquiriendo gran relevancia en la montaña cantábrico-burgalesa al igual que ocurre en el resto de España. Este aprovechamiento se liga principalmente al ocio y a la recolección para el autoconsumo. Sin embargo, el aumento de la demanda de este recurso ha llevado a la Junta de Castilla y León a la regulación de su recolección, mediante la puesta en marcha de cotos seteros ligados a montes de utilidad pública, en los que los usuarios deben obtener una licencia diaria o para la temporada completa para poder recolectar, manteniéndose siempre dentro de los cupos establecidos. De este modo se aprovechan las setas que crecen ligadas a hayedos y robledales, entre las cuales destacan por su valor los boletus, los niscalos, las setas de cardo, las senderillas o las colmenillas.

Otro de los usos que se da en la comarca es el turístico; los visitantes se apoyan en los senderos existentes para realizar marchas senderistas, ascensiones a los picos más relevantes, como el más alto, Castro Valnera, al que es posible acceder desde distintos caminos partiendo de los valles del Pas, Miera y del Bernacho. Asimismo, se disfruta de la nieve en la pista de esquí de Lunada, disponible escasos días al año, y de la espeleología ligada a la multitud de cavidades y simas de los



El río Gándara cuenta con una frondosa vegetación de ribera a lo largo de su curso.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



La trucha es un salmónido habitual de los ríos de la montaña cantábrico-burgalesa.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



El resalveo y las podas del arbolado ayudan a mejorar la masa forestal y permiten aprovechar importantes recursos como la leña.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Las setas y los hongos son un recurso de los bosques cada vez más valorado y apreciado.

Foto: Ramón Calvo

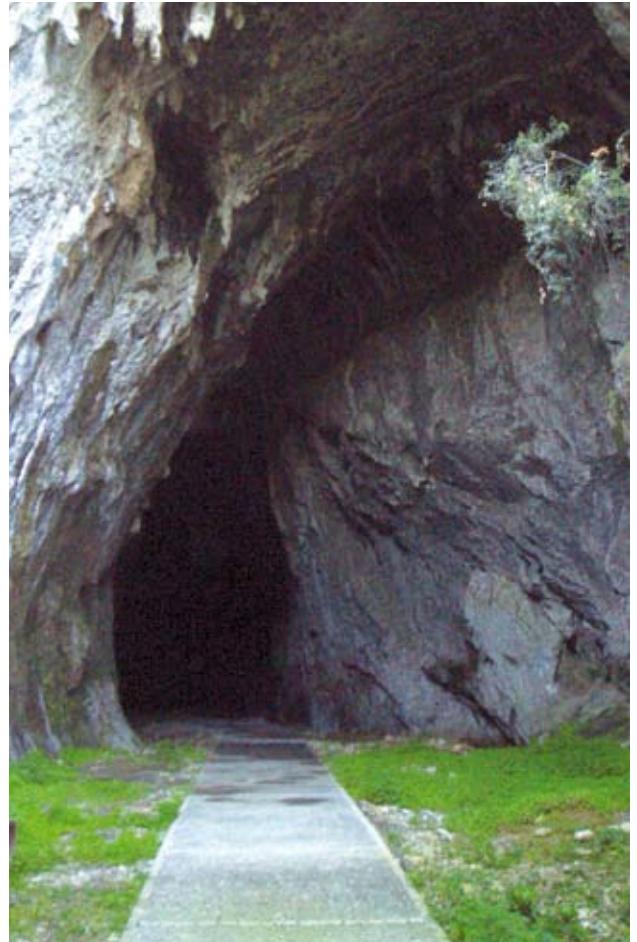


Los senderos y caminos son habitualmente utilizados por los visitantes para disfrutar del bosque.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

amplios sistemas kársticos situados tanto en Cantabria como en Burgos.

No resulta relevante el uso maderero de la montaña cantábrico-burgalesa, ya que apenas se detectan plantaciones forestales con este objetivo, únicamente existen rodales plantados con pino que se encuentran en crecimiento y en otras zonas han



Cuevas como la de Cullalvera en Ramales de la Victoria, forman parte de las zonas habitualmente visitadas por espeleólogos y turistas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

sido víctimas de algún incendio, por lo que un aprovechamiento futuro se ha visto comprometido.

Del mismo modo el uso ganadero, aunque muy extendido en la montaña cantábrico-burgalesa, no sólo se centra en las zonas de bosque atlántico, sino que ocupa los espacios limítrofes de prados, praderas y pastizales. Los propios pas-

tizales han sustituido al bosque atlántico de la mano del ser humano, que a través de continuas agresiones en forma de fuego, talas, desbroces y sobrepastoreo han favorecido el uso ganadero frente al forestal en muchas zonas de la montaña. Esta desviación del interés económico y social de la población local hacia la ganadería ha sido responsable de buena parte de la deforestación de la montaña cantábrico-burgalesa y de la imposibilidad de regeneración natural del bosque atlántico, debido a la alta presión del pastoreo y, sobre todo, del uso del fuego para el control de la vegetación.

Por último, no se puede obviar la importancia del uso de conservación de la naturaleza, dado que el bosque atlántico como todos los ecosistemas naturales reporta una serie de servicios ambientales a la humanidad, como es el caso de la preservación del patrimonio natural. De la mano del avance en materia normativa medioambiental ligado a la Unión Europea, multitud de áreas naturales de alto valor han sido catalogadas como espacios naturales protegidos e incorporados a la Red Natura 2000. En el caso de la montaña cantábrico-burgalesa ha sido posible la creación del Parque Natural de los Collados del Asón, así como de dos Lugares de Interés Comunitario (LIC) ligados a Natura 2000, como son el LIC Montaña Oriental y el LIC Montes de Valnera.

Estos espacios naturales constituyen un atractivo turístico que actúa como estimulador de la actividad económica local de las áreas rurales, gracias a la presencia de visitantes que demandan diversas actividades asociadas al conocimiento y disfrute de los espacios protegidos, de sus hábitats y de las especies que habitan en ellos. De este modo, en los últimos tiempos, el auge del turismo de naturaleza ha producido una diversificación de los ingresos de la población local, y puede constituir una herramienta de desarrollo local de gran importancia en el futuro de las zonas rurales.



La cuenca alta del Miera sufre incendios de pastos cada invierno, impidiendo así la regeneración natural del arbolado.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*



La presión ganadera ha favorecido que se mantengan áreas prácticamente completamente deforestadas.

*Foto: Fundación Banco Santander*

# La problemática histórica de la deforestación

La pérdida de masa forestal de bosque atlántico en la cordillera Cantábrica tiene diversos orígenes y épocas, en las que sus efectos han sido más relevantes para el ecosistema forestal y el paisaje. Las causas de esta deforestación, que ha afectado de forma desigual a los distintos sectores de la cordillera, han sido en todo caso de origen humano.

## La construcción de navíos y cañones

La hegemonía española tras el descubrimiento de América, proporcionó a España un gran número de territorios de ultramar con necesidad de protección entre los siglos XVI y XIX. De ahí surgió la imperiosa necesidad de construir navíos convenientemente armados y fortalezas para proteger las rutas del comercio ultramarino frente a los asaltos y las guerras con otras potencias europeas.

En base a esta necesidad, se crearon en 1622 las Reales Fábricas de Artillería de Liérganes y La Cavada, en Cantabria, en las que se llevaba a cabo la construcción de cañones de bronce y de hierro forjado, sustituido posteriormente por el más económico hierro colado para la Marina y el Ejército. Estas Reales Fábricas utilizaban como combustible para la fundición del hierro carbón vegetal producido con la madera de árboles cortados en los alrededores, con especial incidencia en la montaña pasiega, aunque alcanzando bosques de las provincias de Burgos y de La Rioja, desde donde la madera llegaba en carretas tiradas por bueyes hasta el puerto de Lunada, donde se encontraba el inicio del Resbaladero Real de Lunada.



Cañón expuesto en la población de La Cavada, fabricado durante la hegemonía marítima española.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

A lo largo de su historia, el complejo Liérganes-La Cavada produjo veintiséis mil cañones, que fueron destinados a navíos y fortificaciones costeras situadas tanto en España como en territorios de ultramar. Los navíos españoles podían llevar más de ciento veinte cañones de hierro colado, fabricados íntegramente en el Reales Fábricas cántabras.

Sin embargo, la deforestación no se debió únicamente a la producción de cañones y artillería, también la proximidad de las Reales Fábricas de Artillería, la protección que proporcionaba la bahía de Santander y las grandes existencias de «gran carballo» en Cantabria, fueron razones determinantes para la instalación en el siglo XVIII del Real Astillero de Guarnizo, situado al fondo de la bahía de Santander. Estos astilleros,

Arsenal	Nº de navíos construidos	Periodo de hegemonía
La Carraca y Puntales	8	
Cartagena	4	
Pasajes, Orio, S. Feliú y Coatzacoalcos	12	1715-1719
<b>Santander-Guarnizo</b>	<b>29</b>	<b>1720-1729</b>
La Habana	33	1730-1749
La Graña-Ferrol	22	1750-1759
<b>Total</b>	<b>108</b>	

Navíos construidos durante el periodo de hegemonía de cada uno de los astilleros españoles en el siglo XVIII.

Fuente: Aranda y Antón, G.

creados en 1717, mantuvieron un periodo de hegemonía entre 1720 y 1729, cuando se construyeron 29 navíos de la Marina española, dotados con 50 o más cañones. A lo largo de su historia, entre 1717 y 1759, el Astillero de Guarnizo proporcionó un 27% de los navíos con 50 o más cañones de la Marina española.

Estos navíos se construían con madera del «gran carballo», ejemplares de roble carballo (*Quercus robur*) de más de cien años de edad, que crecía en los montes de la Marina del Cantábrico, situados en la franja costera de la actual comunidad autónoma de Cantabria. Área que no ha vuelto a recuperar la frondosidad que existía antaño y que ha sido utilizada posteriormente hasta la actualidad para la producción de pastos para las ganaderías de vacuno de leche.

La proximidad de ambas reales fábricas de artillería y de navíos, junto a la gran disponibilidad de madera en los bosques, fueron responsables del crecimiento de la producción de ambas fábricas y del aumento de las necesidades de madera, tanto para la producción de los barcos como para el fundido del hierro, precursoras de la deforestación actual.



Maqueta de navío visible en el Museo de la Real Fábrica de Artillería de La Cavada.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Los robles con porte sinuoso y dura madera fueron muy utilizados para la construcción de navíos.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

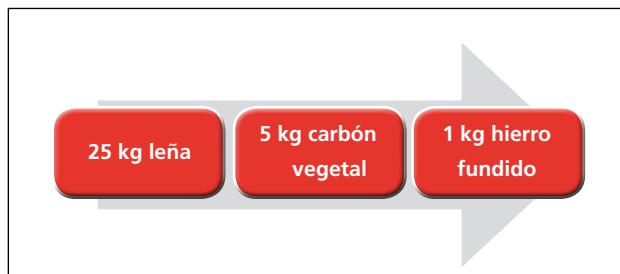
La fundición del hierro precisa de la utilización de una gran cantidad de madera en forma de leña. Así para la producción de un kilogramo de hierro eran precisos 5 kilogramos de combustible en forma de carbón vegetal, para cuya producción exigía 25 kilogramos de leña.

En base a estos datos y de acuerdo con la producción de las Reales Fábricas de Artillería de Liérganes y La Cavada y



Los robledales costeros quedaron muy mermados por el empleo de su madera en la construcción de navíos.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Necesidades de madera para la producción de hierro fundido para la construcción de artillería.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

la Fábrica de Anclas de Marrón (Ampuero, Cantabria) para 1764, se estima que se consumían alrededor de 25.000 toneladas de leña al año. Estas grandes necesidades de leña se suplían mediante la explotación de los bosques situados a 5 leguas a la redonda, de forma exclusiva por parte de las Reales Fábricas. Lo que suponía 141.000 hectáreas en Cantabria y 70.000 en Burgos.



El Resbaladero Real de Lunada facilitó la utilización de madera procedente de Castilla.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

Como ya se ha avanzado, inicialmente el carbón era transportado a Liérganes y La Cavada mediante caballerías, sin embargo el aumento progresivo de la distancia entre el lugar de saca de la leña y producción del carbón y las Reales Fábricas llevó al diseño y puesta en marcha de un proyecto ingenieril único en la cordillera Cantábrica: el Resbaladero Real de Lunada, en 1791. A partir de entonces, el carbón se producirá a pie de fábrica y lo que se trasladará será la madera utilizando el resbaladero de troncos.

Carlos IV accedió a la puesta en marcha del ingenio ideado por el ingeniero austriaco, Wolfgang Mucha, en 1791, que

consistía en la construcción de un resbaladero que transportase los troncos, traídos por carreteros burgaleses, desde el Portillo de Lunada hasta La Cavada, aprovechando el cauce del río Miera y la gran mano de obra disponible en el valle del Miera y los valles adyacentes.

En primer lugar se construyó un resbaladero a partir de una estructura de madera, siendo sustituido por una construcción más sólida y duradera de piedra y madera de 1.700 metros de longitud, para lo que fue necesaria la madera de 5.000 hayas del Alto Miera, lo que contribuyó a la deforestación del Alto Miera, que perdura a día de hoy.



Distintas construcciones, como el retén de Bernayán, son testigos de la gran obra que supuso el Resbaladero Real.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

El sistema para el traslado de los troncos desde el Portillo de Lunada a La Cavada era el siguiente: en primer lugar, el resbaladero aprovechaba las fuertes pendientes entre el Portillo de Lunada y La Concha, en San Roque de Riomiera, situada sobre la morrena central del valle glaciar, a partir de donde el río Miera se encajona formando un valle fluvial. Desde el retén de La Concha hasta el retén de La Cavada los troncos descendían flotando por el río, para lo que fue necesaria la construcción de pequeñas presas que permitieran el aumento del caudal del río para permitir la flotación de los troncos. Con el fin de salvar el escarpado terreno que dificultaba el tránsito de los troncos fue preciso realizar obras de encajonamiento con piedra de sillería en distintos tramos del río Miera. Por último se construyó el retén de La Cavada con el fin de parar los troncos en su destino final, para después producir el carbón vegetal requerido en la fundición del hierro.

No obstante, pese a los importantes trabajos de construcción que supuso el Resbaladero de Lunada y la adaptación del cauce fluvial del Miera, este ingenio sólo se utilizó durante

una década, ya que una gran nevada y la fuerte avenida fluvial posterior causaron daños considerables en la estructura del resbaladero y en los retenes en 1800, quedando en desuso a partir de entonces. La duración de la Real Fábrica de Artillería de La Cavada también fue limitada después de este suceso, cerrando en 1834 tras sustituir el carbón vegetal por carbón de coque y optar por la producción de objetos ornamentales y piezas para la metalurgia.

Pese a la obligación de reforestación posterior que recaía sobre las reales fábricas y las ferrerías de la cordillera Cantábrica en las dotaciones de montes de las que extraían las leñas, la reforestación de la zona pasiega no se llegó a producir debido al comienzo de un nuevo periodo de utilización del territorio, basado en la ganadería de montaña, la pasieguería. Otras áreas de la cordillera, en las que la explotación forestal por parte de las ferrerías también había sido intensiva, lograron la recuperación de la cobertura forestal debido a que no se produjo un reemplazo tan claro de la explotación de las leñas por la ganadería de montaña.

### **La ocupación de los pastos para la ganadería**

La utilización de los pastos como medio de alimentación del ganado y de la ganadería como medio de vida se viene dando en la cordillera Cantábrica desde el Calcolítico y la Edad de Bronce, tal y como atestiguan los enterramientos dolméticos y tumulares. Aunque es durante los siglos VIII y IX, cuando la actividad pastoril se hace predominante en la montaña cántabro-burgalesa y su entorno, en correspondencia con la importante presencia de terreno inculto, montuoso y despojado.

En esa época los rebaños se componían principalmente de vacuno, aunque también había ovejas, cabras y cerdos. Las ovejas solían ser propiedad de las clases poderosas, generalmente de la Iglesia; mientras que los cerdos eran de pequeños propietarios.

El carácter agreste de las zonas altas de los valles de Pas y Miera, así como de los cuatro ríos pasiegos burgaleses, hacía que en el siglo XIII la población se asentara en los fondos de valle, dejando despoblados el alto Pas y alto Miera, así como otras zonas montañosas limítrofes.

El aprovechamiento de los pastos, en el área cantábrica, se realizaba de forma comunal. Las poblaciones contaban en su entorno con las mieses, en las que se cultivaban trigo y maíz, a partir del siglo XVIII. Estas mieses se rodeaban de praderías, aprovechadas por el ganado mediante suertes fijas, en las que se solían localizar los invernales, en los que se albergaba el ganado en cuadras durante el periodo más frío del año, y los animales se alimentaban del forraje almacenado en el pajar. La llegada de la primavera suponía la partida de los animales y sus pastores a los pastos de altura. La primera parada se hacía en los seles, donde el pastor contaba con una cabaña o un chozo en el que guarecerse, construcción sencilla que cada año debía de ser reparada para su uso. Con el verano continuaba el trasiego hasta llegar a las brañas o brenas y a los puertos, en los que poder aprovechar el pasto. Estas brenas se localizan, durante la Edad Media, en los denominados montes del Pas<sup>3</sup>, siendo el lugar que el ganado procedente de los señoríos de Oña y posteriormente de Espinosa de los Monteros utilizaba en base al privilegio concedido por el rey Enrique III.

Estos pastos de verano son de tal riqueza que suscitan interés entre las poblaciones vecinas de Toranzo, Carriedo y Sotocueva, lo que provocaba litigios y enfrentamientos judiciales con Espinosa de los Monteros.

Uno de los testigos de la existencia del asentamiento pasiego son los chozos y cabañas. Antes del siglo XVI no hay testigos de estas construcciones, por lo que se cree que existirían pe-

3 Los montes del Pas son las cabeceras de los valles de Pas y Miera, donde se ubican las conocidas tres villas pasiegas: San Pedro del Romeral, Vega de Pas y San Roque de Riomiera, en la provincia de Cantabria.



Los chozos de Castromorca, en Espinosa de los Monteros, son uno de los primeros testigos de construcciones pastoriles rectangulares y con tejado a dos aguas, precursoras de la cabaña pasiega.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

queños chozos en los seles y brenizas, que no han perdurado debido a la naturaleza efímera de los materiales utilizados para su construcción. Los restos de construcciones más antiguos datan del siglo XVI; se trataba de chozos de planta rectangular, precursores de lo que serán posteriormente las cabañas pasiegas, y muy diferentes a los chozos circulares existentes en zonas occidentales de Cantabria. Los chozos de pequeño tamaño están contruidos con paredes de piedra armada en seco y con cubierta a dos aguas construida con madera, debido a que no se han encontrado restos de lastras de piedra que formarían parte del tejado. Restos de chozos o cabañas testigos de esta época se han encontrado en los parajes de Castromorca, Lastrías y Covachos.

A partir del siglo XVI comienza a haber constancia escrita de la existencia de núcleos habitados en el Alto Pas, en lo que será el inicio de la fijación de la población pastoril, poniendo en práctica técnicas de cuidado del ganado de tipo intensivo, este proceso se puede denominar como la *pasieguización*.

Tras la aparición de los primeros asentamientos en las brenizas, zonas de pasto de verano, formados por cabañas individuales no asociadas a cerramientos de piedra, se inicia el proceso de cerradas de pared o cierros. Este proceso consiste en la segregación de un trozo de monte, previa roturación mediante roza, que quedaba delimitado con un muro de mampostería de piedra en seco para el aprovechamiento del pasto. Este aprovechamiento se desarrollaba mediante la siega, por lo que el monte se transformaba en un prado productor de hierba, intensificando la actividad productiva. La propagación de los cierros o cerradas se produce desde el área occidental al área oriental de los montes de Pas, a lo largo del siglo XVIII. Estos cierros suponen además una apropiación individual del derecho de un uso del territorio, anteriormente colectivo. Los cierros o cierros tienen asociadas cabañas para el ganado que cuentan con planta rectangular, precursoras de lo que será el estilo constructivo pasiego, y presentan vanos muy pequeños y techumbre de madera, o lastra de piedra, en ciertos casos.

El aumento de la población estable en la zona pasiega, en los siglos XVIII y XIX, supone la generalización del pastoreo asociado a los prados con cabañas, cerrados con paredes de piedra. La influencia de la población pasiega se extiende entonces, desde las Tres Villas y los Cuatro Ríos Pasiegos a un área mucho más amplia, lo que hace posible encontrar cabañas de tipo pasiego a menos de 15 kilómetros de distancia del mar. Poblaciones como Entrambasaguas, Liérganes, Villacarriedo, Arredondo y Soba cuentan con cabañas que son testigo del alcance del modo pasiego de explotación de los recursos forrajeros y de la gestión ganadera.

En esta época, comienza el desarrollo de la casa-cabaña tal y como se conoce en la actualidad. Se trata de una construcción diseñada para dar cobijo no solo al pastor sino a su ganado. Aunque las hay de distinto tamaño, presentan en todos los casos un pajar y una cuadra. Las cabañas pueden

completarse, además, con la separación en compartimentos, como la cocina y los cuartos.

El asentamiento de la población pasiega en las casas-cabaña supone una transformación del paisaje pasiego y de sus formaciones forestales. La colonización del territorio por parte de los pastores lleva aparejada la roza del terreno para abrir pastos y conservar praderas de siega cerradas con muros, estos prados son la base del aprovechamiento intensivo del pasto y el forraje en la zona pasiega. Además, este modo de aprovechamiento intensivo del territorio se combina con el pastoreo extensivo que utiliza los pastos comunales en las brenizas y los puertos. De modo que la superficie forestal se ve reducida al mismo ritmo que la población habitual de las villas pasiegas aumenta.

La explotación de los bosques para la producción de leña y carbón, para la fundición del hierro en la Reales Fábricas de Artillería de La Cavada y Liérganes, es aprovechada por los pasiegos, en este periodo de expansión de los pastos y los prados. Ya que una vez talados los bosques, los propios pastores impiden que estos vuelvan a crecer y que las repoblaciones que se realizan prosperen. Mediante el uso del fuego y la presión ganadera, van ganando terreno y aumentando la superficie cerrada dedicada a pradería de aprovechamiento de hierba. La combinación de la explotación de leñas para la fundición de hierro con el método pastoril intensivo pasiego es responsable de la importante deforestación del sector septentrional de la montaña cantábrico-burgalesa que perdura en la actualidad. Otros valles de Cantabria en los que existían ferrerías no han sufrido una deforestación tan tremenda, en gran parte debido a que el régimen de explotación de pastos no era privativo sino comunal, con pastos situados en los puertos y las brañas.

Por otro lado, la producción ganadera pasiega tenía en estos siglos un carácter mercantil, mientras que en otras zonas de la cordillera Cantábrica la producción ganadera era



El paisaje pasiego se encuentra diseminado de prados y cabañas rodeados por cierres de piedra de mampostería en seco.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

de subsistencia, encaminada a la alimentación familiar. Esta mercantilización de la producción hace que sean necesarios más pastos y prados para mantener el ganado de cada familia en la zona pasiega. Al mismo tiempo las propias familias bombean población al exterior, dado que cada pequeña explotación debe contar con una decena de cierros (prados y

cabañas), a lo largo del valle, que eran aprovechados en las distintas épocas del año. Los descendientes deben, en muchos casos, salir de las Tres Villas e instalarse en poblaciones próximas, donde exportan su modo de vida y de explotación de los prados y de la ganadería sesgada, en este caso, hacia el vacuno de leche.



Pito negro (*Dryocopus martius*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Rebeco cantábrico (*Rupicapra pyrenaica parva*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

### La desaparición de especies en la montaña

La biodiversidad de la península Ibérica es uno de los recursos más relevantes para la sociedad. La ubicación geográfica de la Península, rodeada casi totalmente por el mar, aislada del resto de Europa por la cordillera pirenaica y con unas características bioclimáticas diferentes al resto de Europa, constituye el mayor reservorio de biodiversidad de Europa. Al menos un 54% del total de especies conocidas en Europa se encuentra en España y aproximadamente el 30% de las especies endémicas del continente están presentes en este país. En el caso de los hongos, líquenes, musgos y plantas vasculares la biodiversidad española supone el 80% de la existente en la Unión Europea y el 60% de la que se halla en el continente<sup>4</sup>.

En muchos casos, esta biodiversidad se encuentra en una situación preocupante o, incluso, crítica debido a la existencia de distintos factores que están produciendo cambios y

degradación de esta riqueza genética y de especies, afectando al mismo tiempo a los servicios que las especies y los ecosistemas en los que éstas habitan aportan a la sociedad. Existen múltiples factores de alteración de la biodiversidad, aunque no todos tienen la misma incidencia en la montaña cantábrico-burgalesa. Así, el problema principal en el resto de España son los cambios de usos del suelo y la alteración de los hábitats que esto conlleva: la degradación o pérdida de los ecosistemas, la fragmentación de los mismos o la proliferación de especies invasoras que aprovechan la degradación para colonizar grandes áreas.

En el caso de la montaña cantábrico-burgalesa, la degradación de los bosques y la fragmentación de este ecosistema ha sido clave para la desaparición de especies silvestres tan emblemáticas como el oso pardo (*Ursus arctos cantabricus*), el urogallo (*Tetrao urogallus*), el pito negro (*Dryocopus martius*) y el rebeco (*Rupicapra pyrenaica parva*). Estas extincio-

4 VV. AA. (2011): Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, Conservación de los Servicios de los Ecosistemas y la Biodiversidad para el Bienestar Humano, informe final.



Oso pardo cantábrico (*Ursus arctos arctos*).  
Foto: Fundación Oso Pardo

nes coincidieron con la época de las grandes deforestaciones relatadas anteriormente.

Como ocurrió en otras áreas españolas, la desaparición del oso pardo no estaba ligada únicamente al deterioro de su hábitat sino a su persecución y caza. Sin embargo, el proceso de humanización del territorio, con una amplia presencia del hombre en forma de poblamiento disperso en fincas y cabañas, dificultaría la presencia de este gran mamífero en la montaña cantábrico-burgalesa, debido a sus necesidades de hábitat y de refugio alejado de los humanos.

Los casos del urogallo y el pito negro se ligan a la degradación del hábitat forestal, ya que es el medio en el que ambas especies habitan. El urogallo necesita para vivir grandes superficies forestales que mantengan claros en su interior, ya que encuentran el alimento en las arandaneras y brezales, así como en las yemas y brotes de los árboles que conforman el bosque atlántico, como yemas de haya, serbal, abedul o roble y hojas de acebo o enebro, entre otras. La pérdida de



Urogallo (*Tetrao urogallus*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

hábitat forestal del que quedan tan sólo pequeños rodales no permite la recuperación de esta especie, que se encuentra en un estado de conservación muy desfavorable en toda la cordillera Cantábrica.

Diferente es la situación del pito negro, que más que grandes extensiones forestales en general necesita para vivir bosques maduros. Una pareja de pito negro precisa aproximadamente de 300 a 400 hectáreas de bosque maduro para vivir. El hábitat de esta especie debe tener árboles de gran edad y diámetro, para que estos pícidos puedan abrir los huecos que les sirven de refugio; así como árboles vivos, enfermos y muertos, ya que estos últimos albergan los insectos descomponedores xilófagos que sirven de base de su alimentación. No obstante, y por suerte, la desaparición del pito negro no ha sido definitiva ya que en los últimos tiempos ha comenzado una recolonización de los bosques de la montaña cantábrico-burgalesa por parte de esta especie, lo que supone un hito muy positivo tanto para la especie como para la zona.



La vaca roja pasiega, de aptitud lechera, fue sustituida por la vaca frisona con el proceso de industrialización de la producción de la leche.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

En otra situación se encuentra el rebeco cantábrico, especie desaparecida en el siglo XVIII en la montaña cantábrico-burgalesa que se alimenta de frutos forestales durante los meses de otoño e invierno. Esta especie ha vuelto a habitar en la zona gracias a un proyecto de reintroducción realizado por Fundación Naturaleza y Hombre entre los años 2002 y 2005. Tras la liberación de 34 ejemplares adultos procedentes de los Picos de Europa, la población se adaptó de forma notable alcanzando la cifra de cien ejemplares en 2011. En la actualidad la población dividida en varios grupos en Cantabria progresa su crecimiento y amplía su distribución.

Por otro lado, la desaparición de especies no se reduce a las silvestres; también ha afectado a las razas ganaderas autóctonas que se utilizaban en la zona y que quedaron relegadas, debido a los procesos de intensificación de la ganadería y de homogeneización del territorio y de las labores agroganaderas. Así, la lechera vaca pasiega fue sustituida por la vaca frisona, hasta quedar la primera prácticamente extinguida en el siglo XX, y el caballo losino utilizado para labores agrícolas fue sustituido por la mecanización de dichas tareas, en detrimento de la población de este caballo burgalés al borde de la extinción.



El caballo losino, de origen burgalés, vio comprometido su estado de conservación con la mecanización de la agricultura.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

# Espacios Naturales, Red Natura 2000 y conectividad ecológica

La montaña cantábrico-burgalesa se ubica en el sector oriental de la cordillera Cantábrica, entre las provincias de Cantabria y Burgos, donde las crestas de la montaña han servido para la delimitación de los límites administrativos de ambas provincias. Esta montaña se caracteriza por presentar un gran desnivel entre sus cumbres y el fondo de sus valles, en un pequeño espacio, siendo más escarpado el relieve de Cantabria que el de Burgos. La cumbre más alta la ostenta el Castro Valnera, de 1.718 metros de altitud, el cual presenta una cara más suave por el sur y más pronunciada por el norte. No obstante, las cumbres se suceden al este y al oeste del Castro Valnera, destacando entre ellas la sierra del Escudo, los montes del Somo, La Imunia o los collados del Asón.

El paisaje de la montaña cantábrico-burgalesa está formado por un mosaico de hábitats entre los que se entrelazan pastizales, prados, brezales, bosques y bosquetes, turberas y roquedos calizos. Todo ello forma una amalgama en el que la fauna busca refugio y alimento, con un trasiego continuo entre los distintos espacios naturales, para lo que la conectividad y la existencia de corredores ecológicos resulta indispensable.

## Espacios protegidos en Cantabria

En la Comunidad Autónoma de Cantabria hay 29 espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, de los que cuatro Lugares de Interés Comunitario (LIC) se encuentran en el entorno de la montaña cantábrico-burgalesa. Además de estos espacios de Natura 2000, el área alberga el Parque Natural de los Collados del Asón. A continuación se describen los cinco espacios naturales en los que se desarrolla el proyecto:



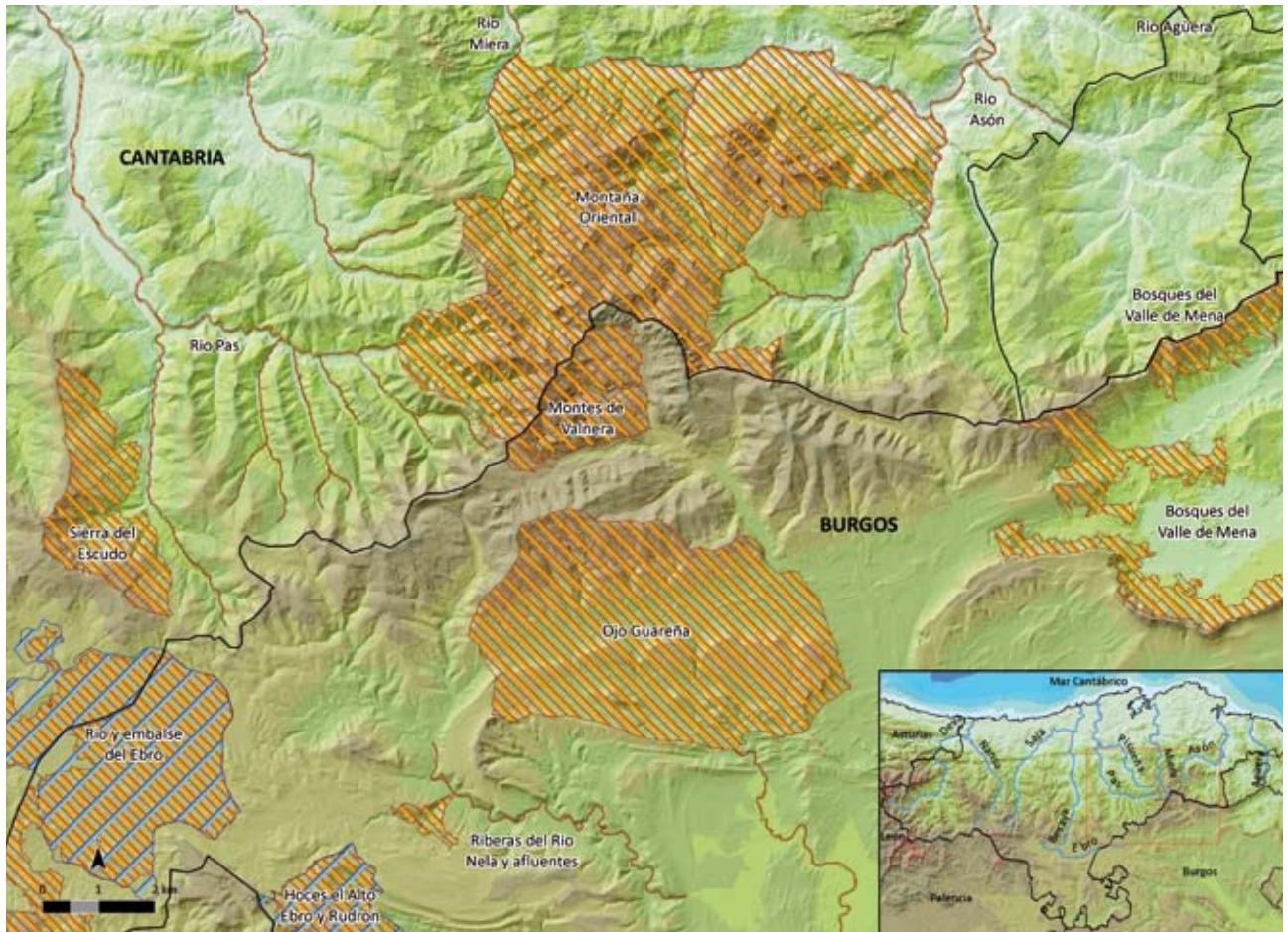
Cara norte del Castro Valnera (1.718 metros), el pico más alto de la montaña cantábrico-burgalesa.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

## LIC Montaña Oriental

Este LIC se ubica en el sector suroriental de Cantabria, abarcando las cabeceras de los valles del Pas, Miera y Asón, y cuenta con una superficie de 21.679 hectáreas. Se trata del sistema montañoso más elevado del cantábrico oriental, y cuenta entre sus cumbres con el citado Castro Valnera. No se encuentran cumbres de altura similar hasta llegar a la cordillera pirenaica.

Este LIC se centra en el área de cumbres montañosas, aunque abarca altitudes entre los 75 y los 1.718 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un área caracterizada por la presencia de brezales húmedos atlánticos, importantes formaciones kársticas y bosques esclerófilos y mixtos. La gran presencia ganadera es responsable del aspecto actual del paisaje, don-



Mapa de espacios Natura 2000 en la montaña cantábrico-burgalesa.  
Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

de el ramoneo del ganado dificulta el crecimiento del arbolado, a lo que se suma el efecto de los incendios provocados sobre el matorral.

En la Montaña Oriental se han designado dos hábitats prioritarios y trece de especial interés, a los que se unen otros trece taxones de fauna de especial interés. Entre los hábitats

destacan por su abundancia los brezales, formados por distintas especies de brezo (*Erica cinerea*, *E. tetralix*, *E. arborea*, *E. ciliaris*, *E. vagans*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*) y tojo (*Ulex europaeus*). Esta última especie es marcadamente heliófila y pirófila, debido a que se ve beneficiada por el paso del fuego en la competencia por el crecimiento con otras especies de matorral y arbóreas.



Una importante variedad de especies forestales amantes de la humedad se sitúan en las riberas fluviales.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



La formación de brezal-tojar ocupa un puesto intermedio en la sucesión ecológica desde pasto a bosque.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Por otro lado, destacan los bosques de diferentes tipos que se presentan como manchas salpicando el conjunto del LIC. Así se encuentran bosques ligados a las riberas fluviales, como saucedas (*Salix* sp.) y alisedas (*Alnus glutinosa*) de galería y de ladera, respectivamente. También aparecen robledales (*Quercus robur*), hayedos (*Fagus sylvatica*), tejas (*Taxus baccata*), en las zonas más húmedas, y encinares relictos de *Quercus ilex*, situados sobre los afloramientos calizos.

Por último, destacan por su importancia florística los pastizales, pastos y prados de montaña, capaces de albergar un gran número de especies herbáceas. Así como diferentes orquídeas, narcisos (*Narcissus* sp.) y gencianas, como *Gentiana boryi* muy relevante en la montaña cantábrico-burgalesa. Estos pastizales se transforman en terrenos turbosos en las zonas en las que se acumula el agua, lo que da lugar a diferentes turberas con su vegetación asociada.

En lo que respecta a la fauna, los mamíferos catalogados abarcan ocho especies diferentes de murciélagos, ligados a cuevas y cavidades, como son el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*) o el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y el murciélago barbastela o de bosque (*Barbastella barbastellus*). Además de los murciélagos, en este LIC se encuentra catalogado el pequeño insectívoro semiacuático que es el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*). Entre los reptiles, la ficha del LIC Montaña Oriental menciona el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), endémico de la península Ibérica; entre los peces, el salmón (*Salmo salar*), salmónido migratorio por excelencia; y entre los insectos, el ciervo volante (*Lucanus cervus*) y el caracol de quimper (*Elona quimperiana*), ambos ligados a bosques húmedos y sombríos.



El ciervo volante (*Lucanus cervus*) es un escarabajo comedor de madera ligado al ecosistema forestal.

Foto: Orchi\*



El helecho *Woodwardia radicans* es una especie relictica macaronésica de la época paleozoica.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Además, el LIC Montaña Oriental alberga cuatro especies florísticas catalogadas de interés especial; se trata de los helechos *Hymenophyllum tunbrigense*, *Trichomanes speciosum* y *Woodwardia radicans*, ligados a ambientes acuáticos y sombríos, rocosos en el primer caso y arcillosos en el segundo, con una distribución muy limitada tanto en la cornisa cantábrica como en el LIC Montaña Oriental. Así como la *Soldanella villosa*, herbácea perenne con hojas en forma de corazón y flores liliáceas ligada al ambiente fluvial; y el narciso *Narcissus bulbocodium*, presente en praderas de pastizal y rasos de bosque mixto sobre calizas.

### **LIC Río Pas**

Este es uno de los tres LIC de tipo fluvial que se encuentran en el área de la montaña cantábrico-burgalesa. Se trata del curso fluvial del río Pas, con todos los arroyos de cabecera y su principal afluente, el Pisueña. Esta cuenca fluvial se sitúa en el sector occidental del área de estudio, y cuenta con una



Los narcisos son una de las especies habituales en prados y praderas de altura de la montaña cantábrico-burgalesa.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

\* Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lucanus\\_Cerus\\_Male\\_Saarland\\_2012-05-19\\_005.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lucanus_Cerus_Male_Saarland_2012-05-19_005.JPG)).



El río Pas forma el valle que da nombre a los pasiegos, pobladores de esta montaña.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

superficie protegida de 975,29 hectáreas, con un rango de altitudes que oscila entre los 0 y los 900 metros sobre el nivel del mar. El área protegida por Natura 2000 se ciñe al cauce fluvial y a sus riberas.

A lo largo de su travesía desde las cumbres pasiegas hasta su desembocadura en el estuario que forma la ría de Mogro,

este río atraviesa multitud de hábitats naturales y antrópicos desde la montaña hasta la costa. Destacan entre estos hábitats los cinco de interés especial y uno de importancia comunitaria catalogados en la ficha de propuesta del LIC. Tres de ellos están ligados a la ribera fluvial: bosques de galería de *Salix alba*, bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y ríos alpinos con *Salix eleagnos* en sus orillas. Mientras que los



El *Cerambyx cerdo* es un escarabajo que habita en el LIC Río Pas.  
Foto: Rob Verdonk\*

tres restantes incluyen bosques mixtos (hayedos con *Ilex* y *Taxus* y robledales del Stellario-Carpinetum) y brezales secos, presentes en las zonas altas de la montaña.

Además de los hábitats mencionados, existen en este LIC ocho especies de fauna de especial interés. Se trata principalmente de invertebrados: los escarabajos *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus* y *Rosalia alpina*, el caracol de quimper y la mariposa hormiguera *Maculinea nausithous*. Además de los peces remontantes, salmón y madrilla (*Chondrostoma toxostoma*) y de dos mamíferos semiacuáticos, la nutria (*Lutra lutra*) y el desmán ibérico.

### **LIC Río Miera**

El LIC Río Miera es el LIC fluvial situado en la zona central de la montaña cantábrico-burgalesa, abarca una superficie de 395,53 hectáreas, en las que se incluyen el río Miera desde su nacimiento en el Portillo de Lunada hasta su desembocadura en la bahía de Santander; y sus principales afluentes: Pámanes, Aguanaz y Pontones. Este LIC presenta un rango altitudinal desde los 600 metros de altitud hasta los cero metros al nivel del mar.

\* Fotografía reproducida bajo licencia Free Art (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boktor.JPG>).



La libélula llamada caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) es una de las especies protegidas del LIC Río Miera.  
Foto: Gilles San Martin\*

La propuesta de LIC hace referencia a la presencia de seis hábitats de interés especial y uno de importancia comunitaria, como ocurre en el LIC Río Pas, existen áreas de bosque aluvial de aliso y ríos alpinos con *Salix eleagnos*, así como brezales secos con *Daphne cneorum* y robledales del Stellario-Carpinetum. A estos hábitat se suman los brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, los bosques de *Quercus ilex*, ligados a los roquedos calizos próximos al cauce fluvial, y los pastizales de *Spartina*, en el estuario que forma la desembocadura del Miera formando la ría de Cubas.

Por otro lado, entre la fauna descrita para el LIC Río Miera destacan la nutria, el salmón y los invertebrados caracol de quimper, ciervo volante y el caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*), una libélula amenazada presente en riachuelos de pequeño caudal soleados y limpios, ligada a la vegetación herbácea próxima al agua.

### **LIC Río Asón**

El LIC Río Asón nace en el sector oriental de la montaña cantábrico-burgalesa, en el término municipal de Soba, se

\* Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenagrion\\_mercuriale.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenagrion_mercuriale.JPG)).



El cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) sobrevive en algunas zonas del LIC Río Asón.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

trata de un corredor fluvial de 530,49 hectáreas, que van desde los 900 metros de altitud hasta el nivel del mar, donde el Asón desemboca formando la ría de Treto y aportando buena parte del agua y los sedimentos a la bahía de Santoña. El LIC incluye los cursos fluviales del Asón y de sus afluentes principales el Gándara y el Carranza.

Este LIC cuenta con ocho hábitats catalogados (7 de especial interés y 1 de importancia comunitaria), de los que dos son brezales, tres bosques mixtos (robledales del Stellario-Carpinetum, hayedos con *Ilex* y *Taxus* y robledales galaico-portugueses de *Q. robur* y *Q. pirenaica*), dos bosques aluviales y de galería de alisos y sauces, respectivamente, y uno bosque esclerófilo de *Quercus ilex*.

Además, se ha señalado la presencia de cuatro plantas de interés especial: los helechos *Trichomanes speciosum*, *Culcita macrocarpa* y *Woodwardia radicans*, y la herbácea perenne de flores liliáceas *Soldanella villosa*; todas ellas ligadas estrictamente al ámbito fluvial.

Por otro lado, entre la fauna destacan el desmán ibérico y tres especies piscícolas remontantes, el salmón, la madrilla y el sábalo (*Alosa alosa*), además de cuatro especies de invertebrados: la mariposa doncella de ondas (*Euphydryas aurinia*), el caracol de quimper, el ciervo volante y el crustáceo cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*).

### **Parque Natural de los Collados del Asón**

Este Parque Natural se encuentra en el sector oriental de la montaña cantábrico-burgalesa, solapando su superficie con el LIC Montaña Oriental. Se trata de un espacio natural protegido del Catálogo Regional de Cantabria, regido por la Ley de Conservación de la Naturaleza de Cantabria (Ley 4/2006), que fue declarado en 1999. Presenta una superficie de 4.740 hectáreas, situadas íntegramente en el término municipal de Soba, en las cabeceras de los ríos Asón y Gándara, con un rango de altitud que va desde los 1.434 metros hasta los 250 metros sobre el nivel del mar.

Se trata de una gran formación caliza con un relieve complejo y abrupto, con pendientes considerables que aumentan la sensación de desnivel altitudinal. El proceso de karstificación ha dado lugar a formaciones superficiales, con lapiaces, dolinas o poljes, y subterráneas; siendo estas últimas de gran relevancia debido a la amplia superficie de cuevas, grutas y simas que se encuentran bajo el parque natural. Además de los procesos kársticos, las moles calizas de los collados del Asón se han visto afectadas por procesos glaciales que han modificado el terreno, mediante procesos erosivos de arrastre y abrasión.

Destaca, en el parque, el nacimiento del río Asón, que surge del interior de la tierra precipitándose en una imponente cascada de más de 50 metros de altura. Asimismo, su afluente el río Gándara surge a la superficie por la peña Becerral, uniéndose al Asón en el entorno de la localidad de Ramales de la Victoria, ya fuera del parque. Además de estos ríos, tienen



El río Asón surca en su nacimiento un valle glaciar testigo de épocas de clima más frío.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

especial importancia las aguas subterráneas que conforman una compleja red hidrológica subterránea, responsables de la formación del complejo de cuevas, grutas y cavidades kársticas situadas bajo el macizo.

La vegetación se caracteriza por la presencia de bosques mixtos en las zonas altas, con haya, roble o tilo (*Tilia platyphyllos*), encinares en zonas más bajas situados sobre roca caliza junto a labiérnago (*Phillyrea latifolia*), espino (*Crataegus monogyna*) o madroño (*Arbutus unedo*). En

las zonas altas destacan los pastizales, los brezales y las turberas, donde la acumulación de agua y humedad da lugar a sustratos permanentemente húmedos con un elevado índice de materia orgánica y especies características de este hábitat, como son esfagnos, cárices, o la cola de caballo variegada (*Equisetum variegatum*). Mientras que en el entorno de los cursos fluviales reinan las especies vegetales de ribera, como el aliso, el sauce o salguera, los fresnos (*Fraxinus excelsior*) y el olmo de montaña (*Ulmus glabra*).



La cascada del río Asón es emblemática y una parada obligada para los visitantes del Parque Natural de los Collados del Asón.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

En cuanto a la fauna, son importantes las concentraciones de murciélagos ligados a las cuevas y grutas, como el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) y el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrum-equinum*) o el orejudo común (*Plecotus auritus*) que prefiere anidar en árboles y arbustos. Otros mamíferos destacados son el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el tejón (*Meles meles*) y el rebeco

cantábrico (*Rupicapra pyrenaica parva*), presente desde hace una década fruto de un proyecto de reintroducción llevado a cabo por Fundación Naturaleza y Hombre en el marco del proyecto LIFE Naturaleza «Conservación de la Biodiversidad en el Río Asón». Entre las aves se pueden mencionar el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche (*Neophron pernocterus*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*).



El polje kárstico de Brenavinto se inunda temporalmente durante el invierno y la primavera.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



El rebeco cantábrico (*Rupicapra pyrenaica parva*) vuelve a habitar en la montaña cantábrico-burgalesa gracias a un proyecto de reintroducción realizado por Fundación Naturaleza y Hombre.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



El alimoche (*Neophron pernocterus*) es un ave carroñera migrante que pasa el invierno en África.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Los buitres leonados (*Gyps fulvus*) son una especie carroñera de carácter gregario muy presente en la montaña cantábrico-burgalesa.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Los bosques y el matorral se suceden en el interior del LIC Montes de Valnera.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

### Espacios protegidos en Burgos

Por su parte, la provincia de Burgos cuenta con un total de 39 espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, de los que dos de estos espacios se hallan dentro de los límites de la montaña cantábrico-burgalesa. Se trata de los LIC, Montes de Valnera y Ojo Guareña, este segundo LIC ha sido declarado además Monumento Natural por la Junta de Castilla y León. A continuación se describen ambos espacios naturales:

#### **LIC Montes de Valnera**

Este LIC se ubica en el sector meridional de la montaña cantábrico-burgalesa, colindando con el LIC Montaña Oriental, en Cantabria. Se trata de las crestas y montañas que

forman el macizo de Castro Valnera y su entorno. Como ya se ha dicho anteriormente, este pico, de 1.718 metros de altitud, es el más elevado de la zona. El espacio natural cuenta con una superficie de 2.236,75 hectáreas y presenta un rango de altitudes que va desde los 955 a los 1.718 metros, lo que coincide con zonas de cumbres y collados adyacentes.

La amplia variedad litológica y las condiciones de extremada humedad de este sistema montañoso, han permitido el desarrollo de una diversa flora que resulta relevante desde el punto de vista de los endemismos, así como la presencia de especies de flora boreoalpina, como *Gentiana boryi*, únicamente presente en Sierra Nevada y la sierra de Gredos, además de

en la montaña cantábrico-burgalesa. Esta zona es reconocida por diferentes botánicos como una encrucijada botánica de las cordilleras cantábrica y pirenaica, dado que este macizo alberga el límite de distribución de ciertas especies botánicas, como el sauce cantábrico (*Salix cantabrica*), que desaparece al sur de los montes de Valnera.

En los montes de Valnera se han designado siete hábitats de especial interés y dos hábitats de importancia comunitaria. Entre los más relevantes por su amplia presencia se encuentran los brezales secos y los brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*. En cuanto a los bosques, resultan abundantes los hayedos con *Ilex* y *Taxus*, ricos en epífitos, y destacan por último los prados pobres de siega y las formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos en zonas de montaña.

El macizo de Castro Valnera, a caballo entre las provincias de Burgos y Cantabria, presenta en Burgos un relieve menos escarpado que el que se puede observar en Cantabria, donde el desnivel desde las cumbres es muy acentuado, descendiendo las laderas en picado hacia los valles. No ocurre así en la vertiente burgalesa, donde se encuentra el LIC Montes de Valnera, ya que la presencia de glaciares y el arrastre de materiales producido por éstos son responsables de un relieve suave y tendido, con pequeños valles en forma de «U».

En la zona burgalesa a diferencia de la cántabra, debido a diferentes circunstancias históricas y relativas a la calidad del sustrato y a las pendientes del terreno, es posible observar manchas forestales de mayor entidad, entre las que destacan los hayedos con *Ilex* y *Taxus* y los abedulares pioneros salpicados por hayas y acebos.

### **LIC Ojo Guareña y Monumento Natural Ojo Guareña**

Este espacio natural se encuentra al norte de la provincia de Burgos, en el sector suroccidental del área de estudio, con



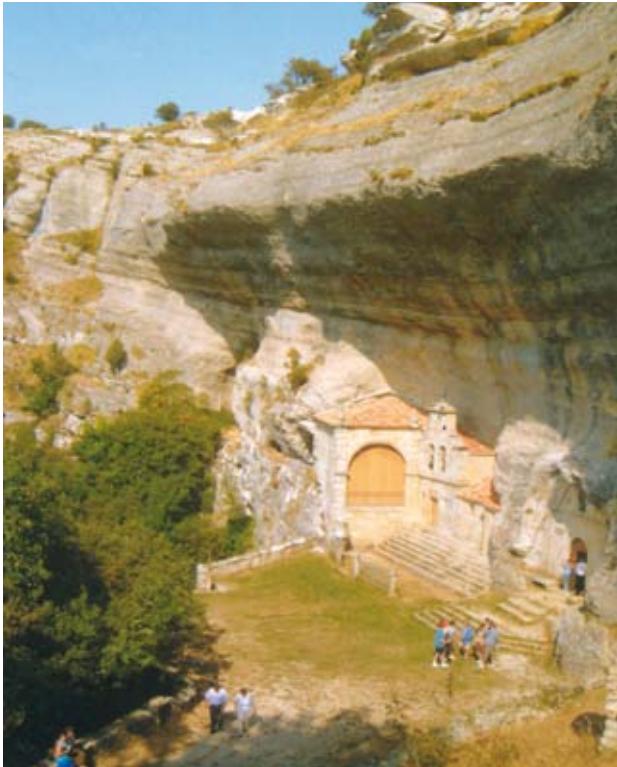
La *Gentiana boryi* es una especie botánica presente en el LIC Montes de Valnera con una distribución limitada a tres puntos de la península Ibérica.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

superficie en los términos municipales de Merindad de Sotoscueva, Espinosa de los Monteros y Merindad de Montija. Cuenta con una superficie protegida de 13.850 hectáreas.

Aunque presenta una amplia variedad de hábitats de especial interés, hasta 18, y dos hábitats prioritarios, entre los que se encuentran los brezales secos y brezales oromediterráneos, los encinares de *Quercus ilex*, los prados alpinos calcáreos, los prados pobres de siega de baja altitud y diferentes tipos de bosque mixto, son las cuevas y complejos kársticos, formados por los ríos Trema y Guareña, los hábitats que mejor lo caracterizan. No en vano, el complejo kárstico de Ojo Guareña cuenta con más de 100 kilómetros de desarrollo explorados, siendo uno de los más extensos de la península Ibérica. Entre sus cuevas se han localizado además santuarios y restos prehistóricos.

El espacio natural posee formaciones vegetales bien conservadas, entre las que destacan por su amplia presencia los encinares en las franja sur del espacio; estos encinares aparecen como manchas puras en las bases de las cuevas calizas que limitan por el sur, y entremezcladas con quejigos (*Quercus faginea*) en otras zonas. Además de estas especies de quercíneas, también



La cueva de Ojo de Guareña forma parte de uno de los complejos espeleológicos calizos más amplios de España.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

hay melojares (*Quercus pyrenaica*) en diferentes estadios de degradación. Desde aquellos que han sido explotados durante siglos y que han sido colonizados por el matorral, a aquellos que se acompañan por un sotobosque de calidad, con especies como el acebo, el avellano y el espino albar. Las hayas quedan relegadas a las zonas más altas, sombrías y húmedas, en compañía del abedul (*Betula alba*). Por otro lado, las zonas desprovistas de vegetación arbórea tienden a presentar matorral formado por ericáceas diversas como *Erica cinerea*, *E. vagans* o *E. arborea* y plantas espinosas como *Ulex europaeus* y *Genista hispanica*; y escobas como *Cytisus scoparius* y *Genista florida*.



El búho real (*Bubo bubo*) es la rapaz nocturna más grande y amenazada de España.

Foto: Broken Ina Glory\*

El LIC Ojo Guareña incluye en su ficha un total de 20 hábitats de especial interés incluidos en la Directiva Hábitats, lo que da la clave de la importante biodiversidad que alberga el espacio natural.

En cuanto a la fauna también se percibe una amplia diversidad, ya que es posible encontrar especies propias de ambientes subterráneos, de cortados calizos, de bosque, de campo abierto e incluso acuáticas. Así destacan entre las rapaces rupícolas el buitre leonado, el alimoche, el águila real, el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o el búho real (*Bubo bubo*), y otras aves forestales como el pito negro (*Dryocopus martius*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), pico menor (*Dendrocopos minor*) y águila culebrera (*Circaetus gallicus*). El ambiente acuático está dominado por anfibios como sapo partero, rana bermeja, tritón alpino, tritón palmeado; además se detectan reptiles como culebra viperina, culebra de collar, culebra bastarda, lagarto verde, lagarto ocelado, eslizón tridáctilo, lución, culebrilla ciega. Entre los mamíferos, se cuentan desmán ibérico, nutria,

\* Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eagle\\_Ou\\_IMG\\_9203.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eagle_Ou_IMG_9203.JPG)).

marta, garduña, gineta, turón, comadreja, gato montés, conejo, liebre, corzo, jabalí; así como los murciélagos: pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago barbastela o de bosque (*Barbastella barbastellus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*) o murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*).

### La Red Natura 2000 y la conectividad ecológica

La conectividad se define como la propiedad del paisaje que hace posible el flujo de materia, energía y organismos, entre diversos ecosistemas, hábitats o comunidades<sup>5</sup>. Se trata de unir espacios naturales distantes a través de corredores lineales o de mosaicos heterogéneos que conservan coberturas forestales con un grado medio de intervención humana. Esta conectividad es la conexión física o estructural de las especies, derivada de la habilidad de las mismas para moverse por los distintos elementos del paisaje.

La conectividad del paisaje debe integrar dos conceptos básicos: la permeabilidad y la barrera. La permeabilidad del paisaje es una propiedad general del mismo, ya que no se relaciona únicamente con el estado de conservación y con la propia existencia de los corredores, sino que tiene especialmente en cuenta la distribución espacial de las teselas que conforman el mosaico territorial y las características del conjunto de la matriz. Las barreras son aquellos lugares o áreas que por sus características impiden o dificultan de forma muy grave el libre flujo de las especies. Estas barreras no siempre son de origen humano, sino también pueden ser naturales, como un lago. No obstante, las más relevantes dentro de la matriz paisajística suelen estar relacionadas con causas humanas. Así destacan las carreteras e infraestructuras de alta capacidad, los embalses, las áreas urbanizadas o, como es el caso de la montaña cantábrico-burgalesa, las grandes áreas sin vegetación arbórea, en las que se produce una ruptura de la cobertura del mosaico paisajístico.

5 EUROPARC-España (2009): *Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos*, Ed. FUNGOBE, Madrid. 86 pp.

Los espacios de la Red Natura 2000 son fruto del cumplimiento de la Directiva Europea de Hábitats<sup>6</sup>. Esta directiva pretendía la creación de una gran red europea en la que los espacios naturales más relevantes, en términos de especies que albergan y de hábitats presentes, formarán los puntos de conexión de una gran matriz ecológica. Dicha directiva instaba a los Estados miembros a mejorar la coherencia ecológica de la Red Natura 2000, fomentando la gestión de los elementos del paisaje que, por su estructura lineal y continua o por su papel de puntos de enlace, resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres.

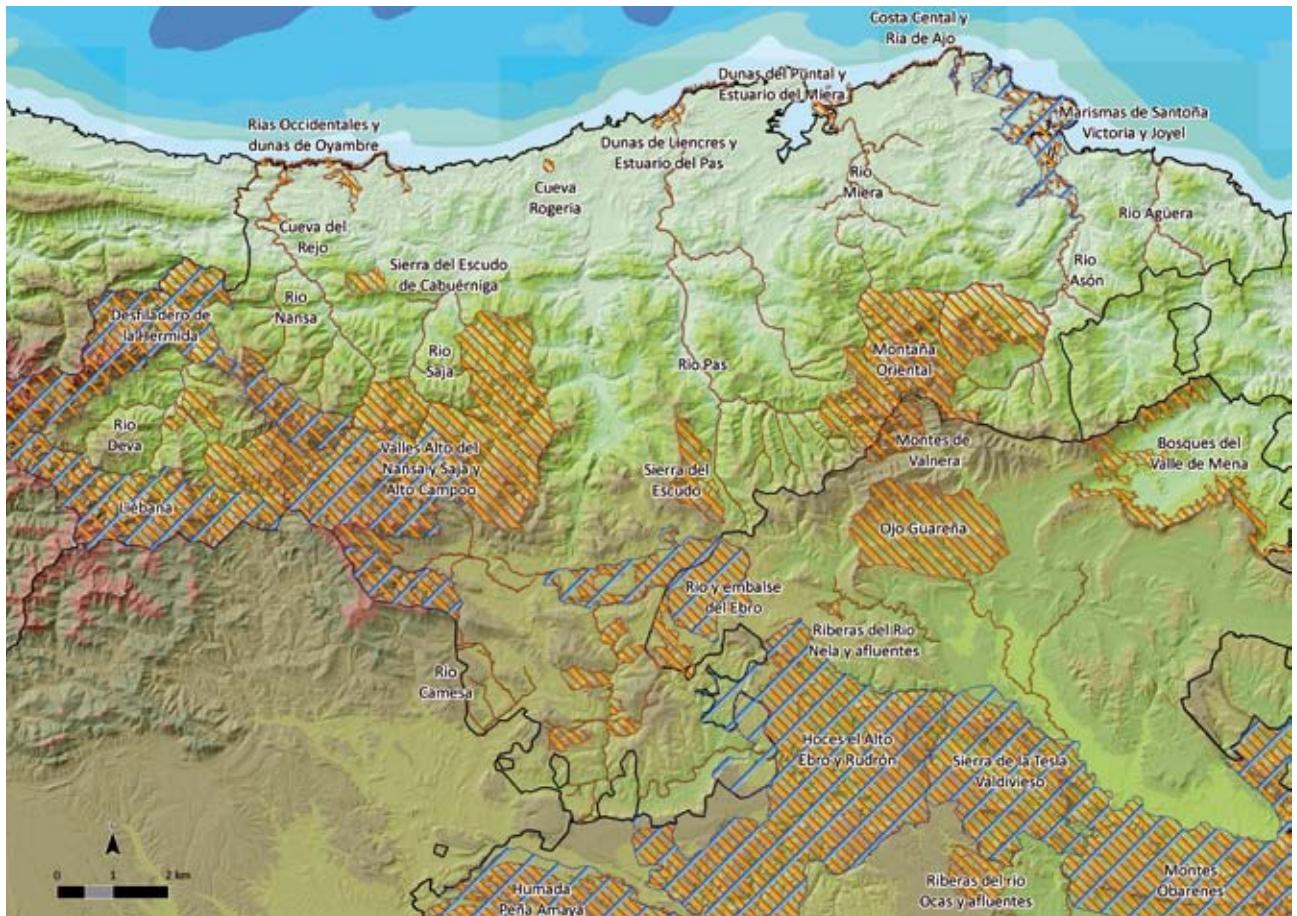
De esta manera y en cumplimiento de la Directiva, España a través de sus comunidades autónomas identificó y caracterizó un total de 2.046 espacios en el marco de la Red Natura 2000 (1.448 LIC y 598 ZEPA<sup>7</sup>), de los que 29 están en Cantabria y 39 en Burgos.

En la montaña cantábrico-burgalesa destacan dos espacios protegidos: el LIC Montaña Oriental, en Cantabria, y el LIC Montes de Valnera, en Burgos, que son espacios parcialmente colindantes. Por ello, la conservación de los espacios forestales de estos lugares es un factor clave para favorecer la conectividad ecológica a lo largo de la montaña cantábrico-burgalesa y del conjunto de la cordillera Cantábrica. De este modo se podrá garantizar una mayor permeabilidad de las especies de una provincia a otra. Situado más al sur de los montes de Valnera, se encuentra el LIC Ojo Guareña, Monumento Natural que alberga uno de los complejos endokársticos más complejos y amplios de España.

Además de los LIC ligados de forma intrínseca a las zonas de cumbres y alta montaña, la madeja de la Red Natura

6 Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

7 Zonas de Especial Protección para las Aves.



Mapa general de los espacios Natura 2000 de Cantabria y norte de Burgos.  
Fuente: *Fundación Naturaleza y Hombre*

2000 se teje en el territorio gracias a la existencia de los LIC fluviales en los ríos Pas, Miera y Asón, en la Comunidad de Cantabria. Los ríos y arroyos proporcionan un corredor de enlace entre espacios naturales de montaña y aquellos presentes en el curso medio y bajo del río, en el caso de Cantabria, hasta alcanzar respectivamente los estuarios costeros del estuario del Pas, la bahía de Santander y las marismas de Santoña.

Sin embargo, la propia existencia de la Red Natura 2000 y de los espacios naturales que incorpora no garantiza la conectividad, menos aún en espacios en los que la cobertura forestal se encuentra previamente comprometida debido a la deforestación secular, a la presión ganadera y a la presencia constante de incendios. Por ello, los espacios Natura 2000 deben constituir una base sobre la que empezar a trabajar de forma activa para el mantenimiento de la conectividad



La labor de reforestación de Fundación Naturaleza y Hombre se encamina a mejorar la conectividad forestal de la montaña cantábrico-burgalesa.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

ecológica e incluso para su incremento, en caso necesario. Bajo estas premisas se llevan a cabo los trabajos de recuperación y gestión del bosque atlántico en el área de la montaña cantábrico-burgalesa.

Por último, cabe destacar un nuevo elemento fragmentador del territorio y de su paisaje como son los parques eólicos. La instalación de los mismos, principalmente en el segmento occidental de la montaña cantábrico-burgalesa ha supuesto una fractura del paisaje, materializado a través de la colocación de aerogeneradores, la apertura de pistas de acceso, la instalación de tendidos eléctricos y de subestaciones de transformación. Al mismo tiempo, se puede considerar un factor limitante para la distribución de algunas especies afectadas por las propias instalaciones o por el incremento de la humanización del área de montaña.

En el mundo actual, donde el consumo energético es uno de los grandes responsables del efecto invernadero, una planificación energética nacional es indispensable. Esta planificación no sólo debería primar la utilización de energías limpias,



El desarrollo eólico en zonas próximas a espacios Natura 2000 compromete la conectividad ecológica y degrada los espacios naturales adyacentes.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

frente a las fuentes de energía fósil, sino también la optimización de la utilización de la energía y la disminución de pérdidas derivadas durante el transporte. Sin embargo, la ausencia de esta planificación nacional hace que estén teniendo lugar desarrollos desordenados, que en el plano eólico están llevando a la ocupación injustificada de parajes de alto valor ambiental para obtener una baja rentabilidad, obteniendo una nula relación coste ambiental-eficacia energética, que los hace aún más insostenibles.

# Restauración del bosque atlántico

Este capítulo contiene los detalles del proceso de restauración que Fundación Naturaleza y Hombre está llevando a cabo en la montaña cantábrico-burgalesa desde hace más de quince años. Los métodos seguidos, así como las soluciones adoptadas, pueden trasladarse a otras áreas cantábricas donde se encuentra el bosque atlántico. Las soluciones tomadas, a veces imaginativas, pueden servir como ejemplo para proyectos a desarrollar por otras entidades en áreas de bosque atlántico, o incluso para otros tipos de ecosistemas forestales.

## **Antecedentes: los inicios del proyecto**

Las reforestaciones que Fundación Naturaleza y Hombre ha llevado a cabo en la montaña cantábrico-burgalesa a lo largo de los últimos años, se iniciaron con la puesta en marcha del proyecto LIFE Naturaleza «Conservación de la Biodiversidad en el Río Asón», en el año 1999. Este proyecto, que contaba con el apoyo de la Comisión Europea así como de otras entidades públicas y privadas, se planteaba el objetivo de «consolidar y ampliar las masas forestales de hayedos en el LIC Montaña Oriental». Para ello, se comenzó con una fase de compra de terrenos y gestión de acuerdos de custodia del territorio con varias juntas vecinales de municipios incluidos en el LIC Montaña Oriental. Una vez conseguidos los permisos para reforestar en los terrenos seleccionados, que sumaban un centenar de hectáreas, se llevaron a cabo las primeras labores de reforestación, orientadas a establecer un corredor ecológico estratégico entre hayedos existentes y las nuevas plantaciones.

La montaña cantábrico-burgalesa se puede considerar un libro abierto de intentos fallidos de recuperación forestal. Han sido innumerables las experiencias sin éxito. Los primeros intentos datan del momento posterior a la primera gran deforestación, debida a la utilización de la leña para alimentar los hornos de fundición de la Real Fábrica de Artillería y de la madera para la construcción de navíos en los Reales Astilleros de Guarnizo. Estas reforestaciones fracasan, en el siglo XVIII debido a que ya se venía produciendo la ocupación ganadera de la zona pasiega de Cantabria, que precisaba de praderas y pastizales para alimentar a sus animales. Otros intentos posteriores, durante la segunda mitad del siglo XX, realizados por el ICONA y centrados en la plantación de coníferas también fracasaron.

En un primer momento la estrategia de reforestación de Fundación Naturaleza y Hombre utilizó la metodología convencional de plantación en una superficie de 30 hectáreas, sin embargo esta actuación resultó un fracaso debido a las quemadas. Este fracaso llevó a la entidad a diseñar una estrategia de reforestación que pudiera resultar viable en un entorno hostil, dominado por el uso indiscriminado del fuego como método que busca, no con el éxito esperado, el mantenimiento del pasto para el ganado.

Con esta finalidad, a la reforestación convencional le siguieron labores de desbroce y apertura de cortafuegos, durante el verano y el otoño, respectivamente, dado que era conocido el riesgo de incendios en el entorno de la montaña pasie-

ga. De esta manera se pretendía salvaguardar el arbolado del riesgo de fuego. Las dificultades para mantener una gestión activa tan intensa en toda la superficie reforestada, que se situaba en pequeñas porciones de terreno que salpicaban el LIC Montaña Oriental, llevaron a poner en marcha una nueva metodología en el año 2003: la gestión silvopastoral. En ese momento, y de forma experimental, se introdujo un rebaño de oveja lacha, encargado de pacer alrededor de los plantones. De esta manera se frenaba el crecimiento de pasto y matorral, que pudiera favorecer la propagación de un incendio. A partir de entonces y hasta la actualidad, la superficie reforestada ha continuado aumentándose, los árboles han continuado creciendo y el rebaño de oveja lacha ha seguido aumentando y participando eficaz y activamente en el cuidado de las reforestaciones.

### **Custodia del territorio orientada a la reforestación**

Las estrategias empleadas para la restauración del bosque atlántico son diferentes en función de quien las lidere. En este caso es posible diferenciar entre aquellas lideradas por los organismos públicos competentes en materia forestal, ya sean autonómicos o nacionales, y aquellas lideradas por la sociedad civil, a través de entidades sociales sin ánimo de lucro. Las estrategias de ambos, organismos públicos y entidades sociales, pueden y deben ser complementarias, con el fin de alcanzar el objetivo final que es la restauración del bosque atlántico y la mejora de la conectividad ecológica.

Cuando la estrategia de reforestación es realizada por entidades sin ánimo de lucro se abre una posibilidad de actuación interesante, la custodia del territorio. Esta herramienta consiste en la aplicación de una metodología de gestión participada para aquellos espacios naturales que contienen valores ambientales, paisajísticos o patrimoniales demandantes de una ordenación que asegure su pervivencia a lo largo del tiempo.

La custodia del territorio pretende favorecer la conservación de los valores naturales, culturales y paisajísticos, así como el uso sostenible de los recursos; a través de la realización de acuerdos entre propietarios y entidades de custodia, que de manera conjunta se responsabilizan de la preservación de los valores que se pretende mantener.

De este modo, la entidad de custodia será la encargada de velar por el cumplimiento de las condiciones del acuerdo de custodia, que incorporan los objetivos medioambientales del mismo. El papel de entidad de custodia deberá estar representado por una organización privada o público-privada en asociación.

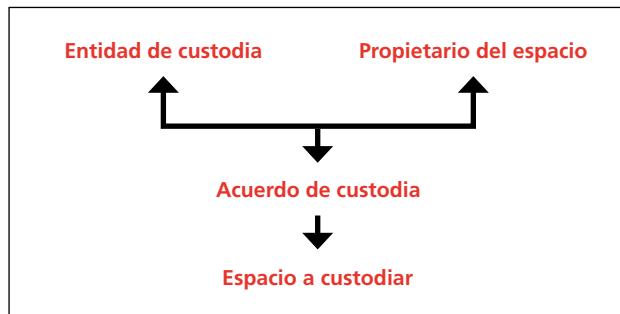
La custodia del territorio requiere para su existencia de los siguientes elementos:

- **Propiedad** sobre la que se va implementar la herramienta de custodia del territorio.
- **Entidad de custodia.** Organización privada o público-privada en asociación, encargada de promover de forma consensuada con el titular de la finca el acuerdo de custodia.
- **Propietario de la finca.** Titular de la finca o espacio a custodiar.
- **Acuerdo de custodia.** Documento marco en el que se establecen, entre otros aspectos, los objetivos a alcanzar mediante la gestión del espacio y las líneas de trabajo para alcanzarlos.

Las entidades de custodia ofrecen al propietario responsabilizarse de los valores con que cuenta su finca; por ejemplo, respetando (a fin de gestionar, conservar, restaurar, etc.) un

hábitat determinado, una especie, un proceso ecológico, un elemento natural o cultural singular, una estructura del paisaje, etc.

A cambio de su compromiso e implicación, el propietario obtiene el reconocimiento de la entidad de custodia y de la sociedad, asesoramiento para una gestión correcta, un seguimiento anual del estado de la finca y del mantenimiento del acuerdo, el apoyo de voluntarios para determinadas actuaciones, etc.



En este caso concreto, se trata de aplicar la custodia del territorio a la reforestación del bosque atlántico. Distintas entidades de custodia han aplicado esta forma de gestión del monte a lo largo de la cordillera Cantábrica, en las últimas dos décadas. Los acuerdos de custodia se realizan tanto con propietarios públicos como privados, pudiendo aplicarse en grandes extensiones de terreno o en pequeñas fincas de menos de una hectárea, propias y características del régimen de propiedad atomizado vigente en el norte de España, en general, y en la cordillera Cantábrica, en particular.

En la custodia del territorio aplicada a la reforestación y a la gestión forestal pueden existir diferentes combinaciones de actores y fórmulas de acuerdo. Así es posible que se den acuerdos con transmisión de la propiedad, con cesión de ciertos usos, con compra de ciertos derechos, o en los que

el propietario autorice la realización de actuaciones o que las realice él mismo bajo la supervisión, asesoramiento y vigilancia por parte de la entidad de custodia.

A continuación se presentan algunos ejemplos de estos tipos de custodia que se pueden aplicar al objetivo que se plantea este manual:

- **Acuerdos con cesión de usos.** Se trata de acuerdos entre la propiedad y la entidad de custodia, en los que la propiedad cede uno o varios usos a la entidad de custodia, por ejemplo el vuelo de una finca o de un monte vecinal. Esta cesión del vuelo permite a la entidad de custodia ejercer medidas de gestión forestal, que pueden ir de la plantación de nuevo arbolado a la poda del arbolado existente, para favorecer la producción de fruto que permita la regeneración natural, o al desbroce o resalveo para fomentar el crecimiento del arbolado y su paso del estrato arbustivo al arbóreo, entre otros.

Este tipo de acuerdo no implica la cesión de la propiedad y puede realizarse mediante un intercambio monetario o mediante una cesión gratuita. Sin embargo, siempre es necesario que exista un acuerdo escrito en el que se establezcan los usos cedidos, el periodo de cesión y los objetivos que persigue la entidad de custodia en el área custodiada.

- **Acuerdos de compra de derechos.** Se trata de acuerdos en los que la entidad de custodia paga la cantidad estipulada para el ejercicio de un derecho, por ejemplo de corta de arbolado, y posteriormente no lo pone en práctica. Esta medida permite el mantenimiento de bosques maduros, frente a su tala, lo que incide positivamente en el mantenimiento de la conectividad ecológica y de la cobertura forestal.



Los acuerdos voluntarios entre propietarios y entidades de custodia son esenciales para la gestión del territorio.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

Esta compra de derechos de corta no implica cesión de la propiedad, ni tampoco la realización de otro tipo de actuaciones encaminadas a la reforestación, por lo tanto es una estrategia interesante cuando se trata de proteger bosques maduros o de cierta edad, a partir de la que pueden tener un interés maderable.

- **Convenio de custodia.** Se trata de un acuerdo de custodia entre la propiedad y la entidad de custodia por escrito, en el que se pactan y detallan las obligaciones que ambas partes asumen para alcanzar el objetivo que se elija, en este caso la recuperación forestal. Mediante este acuerdo, las partes se comprometen a fomentar la recuperación forestal; por ejemplo, realizando repoblaciones, manteniendo el arbolado existente o plantando arbolado con alta capacidad de dispersión de semillas. Las actuaciones podrán ser llevadas a cabo por cualquiera de las partes, tal y como se especifique en el convenio.

Estos acuerdos pueden implicar la gestión pasiva o activa del terreno en función de las actuaciones que se realicen en él, por ejemplo encaminadas a la conservación de un

bosque existente y al seguimiento de su evolución natural o, por el contrario, a la plantación de arbolado en un área despoblada, en una ribera fluvial, etc.

En los convenios de custodia no se realiza transmisión de la propiedad, por ello es importante que tengan una duración lo suficientemente amplia en el tiempo para permitir alcanzar el objetivo, por lo que requiere un compromiso importante por ambas partes. La titularidad de los terrenos sobre los que se actúa puede ser tanto pública como privada.

- **Acuerdo verbal.** Se trata de un acuerdo que puede tener las mismas características e implicaciones que un convenio de custodia, aunque no se formaliza por escrito, sino que se mantiene de forma verbal, en reconocimiento de mutua confianza por las partes.

Como en el caso anterior no supone la transmisión de la propiedad y la realización de ciertas actuaciones puede precisar la formalización de autorizaciones escritas por parte de la propiedad a la entidad de custodia, según lo establezcan las administraciones competentes.

- **Acuerdos con transmisión de la propiedad.** Se trata de acuerdos que implican un contrato de compraventa, una donación, un legado o una permuta entre la propiedad y la entidad de custodia, quedando la entidad de custodia como responsable única de lo que suceda en la finca, una vez sea efectivo el acuerdo. En este caso, se demuestra una vez más la importancia de que la entidad de custodia sea una entidad sin ánimo de lucro y dedicada de forma específica a la protección ambiental. De modo que, con la adquisición de los terrenos, pueda garantizarse de forma duradera que estos serán específicamente empleados a la conservación de la naturaleza.



La adquisición de terrenos por parte de una entidad de custodia permite realizar una gestión integral del espacio natural involucrado.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

Una vez que los terrenos son propiedad de la entidad de custodia, ésta actúa siguiendo un plan de gestión en el que se detallan los objetivos ambientales del espacio natural y se describen y secuencian las estrategias y actuaciones que se deben realizar para alcanzar dichos objetivos.

### **Adquisición de fincas**

Tras enunciar lo que es la custodia del territorio y la tipología de acuerdos que es posible alcanzar, se expone la forma aplicada por Fundación Naturaleza y Hombre en el programa de restauración y gestión de bosque atlántico que tiene lugar en la montaña cantábrico-burgalesa.

Uno de los pilares de la estrategia de restauración forestal ha sido la adquisición de fincas privadas en la vertiente cántabra de la citada montaña cantábrico-burgalesa, a diferencia de las actuaciones seguidas en la vertiente burgalesa, como se describe en el siguiente apartado. Esta adquisición se incluye en el tipo de acuerdos de custodia con transmisión de propiedad.

En el momento en el que se lleva a cabo la adquisición de los terrenos, estos quedan sujetos a los estatutos de la entidad de custodia que los compra o, en su caso, de la entidad que colabora en la financiación de la compra, que puede poner una cláusula de garantía frente al cambio de uso de los terrenos durante el número de años siguientes que estime conveniente. Estos son mecanismos que tratan de atar la propiedad al fin de conservación de la naturaleza que se persigue con la adquisición.

En el caso de la montaña cantábrico-burgalesa, los acuerdos de compra-venta que se han sucedido en distintas épocas a lo largo de los últimos quince años, se deben a que ha resultado imposible llevar a cabo reforestaciones en terrenos de monte público, en algunas áreas concretas de esta montaña, debido a que el alto riesgo de incendio comprometía la viabilidad y el éxito de la acción reforestadora. El hecho de ligar las reforestaciones a terrenos privados ha permitido gestionar y mantener con éxito las reforestaciones.

De este modo, en el momento de la selección de los terrenos que se han incorporado a la estrategia de reforestación, se han tenido en cuenta dos premisas claras: el potencial de los terrenos para la conectividad ecológica y la minimización de las posibles consecuencias negativas para los habitantes de la zona, si las hubiera.

En primer lugar, se han seleccionado terrenos situados en las proximidades de bosques existentes, favoreciendo el crecimiento forestal y limitando el efecto borde o barrera que supone el límite del bosque a su propio crecimiento. En segundo lugar, se han seleccionado áreas situadas en dos o más masas forestales existentes, de modo que la plantación actúe como elemento conector entre bosques. Además, se ha tratado de aglutinar la mayor superficie posible de forma conjunta, dado que el tamaño medio de las fincas privadas en el área pasiega se sitúa en torno a 1,5 hectáreas. Esta ato-



El tamaño de las fincas pasiegas se ha ido reduciendo fruto de la repartición de herencias, lo que lleva a la negociación con múltiples propietarios.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

mización de la propiedad ha hecho necesario que se lleven a cabo acuerdos que implicaban a diferentes propietarios con las dificultades para la negociación que ello conlleva.

La segunda premisa para la selección de los terrenos ha sido tener en cuenta el uso que se estaba dando a los mismos por parte de la población local. Así se ha optado, en todo momento, por adquirir aquellas fincas que habían quedado abandonadas al uso ganadero o a cualquier otro uso, debido a que se encontraban lejos de las carreteras o a una altitud tal que dificultaba la gestión ganadera. No se ha querido en ningún momento interferir en la actividad ga-

nadera local. De este modo se han mantenido los terrenos disponibles para el pastoreo del ganado mayor, compuesto por vacas y équidos. Asimismo, se han dado casos en los que los antiguos propietarios de los terrenos han continuado su labor ganadera en los terrenos. Se trata concretamente de pastores de ovejas, cuyo ganado continúa paciendo en las fincas una vez realizadas las plantaciones forestales. Este acuerdo verbal supone ventajas para ambas partes, ya que el ganado consigue alimento en el prado reforestado y refugio en las cuadras de las cabañas existentes, al tiempo que la plantación consigue protección frente a la propagación de incendios.

Parajes	Superficie	Términos municipales
Conjunto de Valbuena	1,25 hectáreas	San Roque de Riomiera (CA)
Conjunto del Cabañal, el Recuesto y Portillo Ocijo	27 hectáreas	San Roque de Riomiera y Vega de Pas (CA)
Conjunto de La Secantada	17 hectáreas	Soba (CA)
Conjunto del Bernacho	32 hectáreas	Espinosa de los Monteros (BU)
Conjunto de Busturejo	17 hectáreas	Espinosa de los Monteros (BU)

Conjunto de terrenos para la estrategia de reforestación.

Fuente: *Fundación Naturaleza y Hombre*

A lo largo de los años ha sido posible formar cinco conjuntos de terrenos que han permitido dar cumplimiento a la estrategia de reforestación seguida.

A las 45 hectáreas en Cantabria de terreno se unen otras 70 hectáreas situadas en fincas aisladas entre sí, localizadas en diversas zonas de la montaña cantábrico-burgalesa.

En estas fincas se ha desarrollado una estrategia de gestión que ha llevado, en primer lugar, a la plantación de la superficie y, en segundo lugar, a su gestión a través del manteni-



Árboles de gran porte en El Cabañal, donde se inició la primera reforestación en el año 2000.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

miento de cortafuegos perimetrales y de la finca pacida por el ganado, de modo que se impida el crecimiento de matorral para prevenir incendios. Los detalles acerca de la gestión y el mantenimiento de estas reforestaciones se ofrecen a lo largo de este capítulo.

### **Establecimiento de acuerdos con propietarios**

Otra de las fórmulas de acceso al territorio en el que se han efectuado las plantaciones ha sido el establecimiento de acuerdos con los propietarios, ya fueran éstos entidades públicas o personas físicas. Los acuerdos se han formalizado bajo distintos soportes: algunos se han mantenido estrictamente verbales, otros han dado lugar a convenios de custodia de larga duración, mientras que otros de tipo verbal han contado con autorizaciones concretas para la acción de reforestación que se pretendía realizar. Estos acuerdos no conllevan en ningún caso la transmisión de la propiedad.

Los acuerdos más relevantes de este tipo son los que se han efectuado en montes de utilidad pública situados en Espinosa de los Monteros (Burgos). En esta zona burgalesa, fruto de las actuaciones realizadas por la Junta de Castilla y León en el marco del Plan 42, la presencia de los fuegos intencionados se ha reducido notablemente. Además las acciones



Los trabajos de reforestación del Bernacho buscan la conexión entre manchas de arbolado existentes.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

de mejora de pastizales para la ganadería han dado lugar a la disminución de la presión ganadera sobre áreas menos productivas para el ganado, posibilitando así la regeneración natural del ecosistema forestal.

Una comisión conjunta formada por técnicos de Fundación Naturaleza y Hombre, el Ayuntamiento de Espinosa de los Monteros, como propietario de los terrenos, y Agentes de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta ha seleccionado las áreas más idóneas para la realización de las labores de reforestación. Para la elección de las zonas se ha tenido en cuenta el cumplimiento de las siguientes premisas:

- Ausencia de incendios y baja posibilidad de que se produzcan.
- Ausencia de herbívoros domésticos en la zona, es decir, nula presencia ganadera.
- Presencia de manchas forestales en las proximidades de forma que la reforestación facilite la conexión de las manchas existentes.

Las zonas elegidas presentaban, por tanto, muy baja conflictividad para la población. Ya que, al no tener un uso ganadero, el hecho de que pasaran a dedicarse a conservación de hábitat forestal no repercutía negativamente en la ganadería y no provocaba fricción entre los distintos actores del territorio. Además, la ausencia de herbívoros domésticos (ganado) ha permitido seleccionar un método de plantación concreto, en el que se ha obviado la colocación de protectores individuales para las plantas, ya que las posibles marras o los posibles daños a las plantas debido al ramoneo, se han limitado a la presencia de herbívoros silvestres, particularmente el corzo (*Capreolus capreolus*), y estos daños se han considerado asumibles, tal y como sucede en la propia regeneración natural de los bosques.

Por lo que respecta a Cantabria, las dificultades para seleccionar terrenos en esta comunidad autónoma que cumplan las tres premisas detalladas anteriormente, donde la presión ganadera es muy elevada, resultan clave para la escasa existencia de acuerdos de custodia para la plantación en terrenos de propiedad pública, debido a la alta probabilidad de fracaso al que se enfrentan las plantaciones.

### **Producción de planta en el vivero forestal**

Una vez seleccionadas las zonas en las que se pretende realizar la reforestación es preciso poder contar con el material necesario para realizar los trabajos. En una reforestación, el origen, la calidad y la especie utilizada son factores que pueden determinar el éxito o fracaso de la acción. Por ello y para poder controlar el proceso de producción de planta y garantizar que habrá ejemplares disponibles en el momento de efectuar la reforestación, Fundación Naturaleza y Hombre puso en marcha su propio vivero forestal centrado en especies autóctonas.

### **El vivero forestal del Pendo**

El Pendo es un vivero dedicado principalmente a la producción de planta forestal autóctona, situado en Escobedo de



Parcela e instalaciones del vivero forestal El Pendo de Fundación Naturaleza y Hombre.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Camargo (Cantabria). Constituye uno de los pilares fundamentales de la estrategia de recuperación forestal de Fundación Naturaleza y Hombre, cuyo principal objetivo es la recuperación y preservación de la vegetación autóctona de la cornisa y cordillera Cantábrica.

El vivero cuenta con una superficie de producción de 4.000 metros cuadrados, compuesta por un invernadero de atmósfera controlada, áreas de cultivo exterior y estanques para la producción de plantas acuáticas.

Desde su creación en 1996, El Pendo ha contribuido a la recuperación forestal con varios millones de plantas au-

tóctonas, entre árboles y arbustos. Estas especies han sido plantadas en el medio natural, contribuyendo a la mejora de la diversidad botánica del norte de España. Algunas de las especies producidas son: robles (*Quercus robur*, *Quercus pyrenaica* y *Quercus petraea*), haya (*Fagus sylvatica*), abedul (*Betula alba*), serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*), mostajo (*Sorbus aria*), acebo (*Ilex aquifolium*), encina cantábrica (*Quercus ilex*), fresno (*Fraxinus excelsior*), cornejo (*Cornus sanguinea*), arraclán (*Fragula alnus*), endrino (*Prunus spinosa*), espino albar (*Crataegus monogyna*) y arce campestre (*Acer campestre*).

### **Selección y recogida de las semillas**

La producción de planta en el vivero tiene como punto de partida la recogida de semilla y de material vegetal. Esta recogida debe realizarse siempre de los mejores ejemplares de la especie, sanos y vigorosos, exentos de insectos y hongos que les debiliten. Un buen indicador en la selección de árboles padre es la cantidad y tamaño de sus frutos, cuanto más numerosos y grandes sean esos frutos mayor calidad y porcentaje de germinación se obtendrá posteriormente en vivero. Se debe prestar especial atención a aquellas especies propensas a hibridaciones, evitando recoger material vegetal en aquellos rodales donde existan, en el entorno más próximo, ejemplares de especies afines. No obstante, las hibridaciones en especies forestales no son muy frecuentes. Se puede afirmar que, siempre que sea posible, lo mejor es recoger el material vegetal de aquellos montes en donde posteriormente se vaya a repoblar, y si no es posible, del lugar más cercano y de características más similares, ya que en estas zonas la selección natural ha actuado durante siglos eliminando las variedades peor adaptadas a este terreno, perdurando las mejores.



Bellotas de encina cantábrica (*Quercus ilex ilex*) listas para ser seleccionadas en el vivero.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Los trabajos en el vivero comienzan con una buena planificación de la recogida de semilla. La mayoría de los frutos de las especies forestales maduran en otoño, pero también hay especies que maduran en primavera, verano e, incluso, invierno. El periodo de maduración puede variar ligeramente en función de las condiciones climatológicas, por lo que es fundamental observar periódicamente los frutos. Aunque en la mayoría de los casos se obtienen mejores porcentajes de germinación con semillas procedentes de frutos maduros, hay algunas excepciones donde se ha comprobado que se consiguen mejores germinaciones recolectando y sembrando los frutos ligeramente antes de su maduración.

### **Reproducción asexual**

Sólo algunas especies tienen la capacidad de reproducirse asexualmente. La reproducción asexual, aunque es más frecuente en viveros ornamentales y frutícolas, también es utilizada en algunas especies forestales por su rapidez de crecimiento por vía vegetativa, como son las de los géneros *Salix*, *Sambucus*, *Populus*... La reproducción asexual se da cuando se divide una parte de la planta, ya sea tallo, rama, brote, tubérculo, rizoma y se desarrolla por separado hasta convertirse en una nueva planta. Existen diversos métodos de reproducción asexual, dependiendo de la parte vegetal seleccionada. Para la producción forestal, las más utilizadas son las estaquillas, que son trozos de brote del año de unos 20 a 30 centímetros de longitud y 10 milímetros de diámetro o más, que se suelen recoger en invierno, durante la parada vegetativa. Las estacas, una vez cortadas se plantan, procurando dejar 2 o 3 yemas cubiertas por el sustrato para asegurar el enraizamiento. Es recomendable realizar unas incisiones longitudinales en la base de la estaquilla para mejorar la formación de raíces. El uso de hormonas también favorece el enraizamiento; éstas se aplican a la base de la estaquilla previamente a su plantación.

Conviene tener en cuenta que las plantas obtenidas por este método constituyen clones exactos de su árbol padre, por lo



Algunas especies, como los sauces, se pueden reproducir en vivero a partir de estaquillas o esquejes.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

tanto es conveniente seleccionar varios árboles padre para incrementar la variedad genética.

### **Conservación y tratamientos pregerminativos de las semillas**

En algunos casos, una vez se tiene la semilla recién recolectada se debe realizar una limpieza previa por flotación, esto consiste en sumergir la semilla en recipientes con agua durante 24-48 horas, separando así la semilla de impurezas como ramas, hojas, etc. y su rehidratación. Este proceso es muy útil en el caso de géneros como *Fagus*, *Quercus*, *Castanea* o *Corylus*; ya que sirve también para seleccionar aquellas semillas que son viables. Así, en función de su densidad, la semilla útil se hundirá en el fondo y aquellas que floten deberán ser desechadas. El proceso de flotación es sólo aconsejable cuando la semilla vaya a ser sembrada inmediatamente, y nunca para su conservación.

Aunque la semilla recién recolectada y limpia podría sembrarse, la época de recolección no siempre es la idónea para ello; por consiguiente, es necesario su almacenamiento en condiciones adecuadas de humedad y temperatura hasta el momento adecuado de siembra. La mayoría de las semillas

de especies forestales se conservan mejor en seco y frío, con una temperatura entre 2 y 4 °C. Para ello es recomendable la utilización de recipientes herméticos.

Generalmente estas semillas se pueden conservar en estas condiciones durante periodos de tiempo que oscilan entre varios meses y años, sin perder su capacidad de germinación, aunque esto dependerá de la especie y de sus condiciones de conservación. Un buen almacenaje de semilla resulta también de gran importancia para determinadas especies veceras, que son aquellas cuya producción de semillas sólo es buena cada cierto número de años, siendo lo más habitual en ciclos de 2,3 y 4 años. Con un buen método de almacenaje se puede recolectar en los años de buena producción y conservar la semilla para los años de producción escasa.

Las semillas de muchas especies forestales no están preparadas para germinar al recolectar el fruto maduro sino que necesitan un periodo de tiempo de aparente inactividad; se dice que permanecen dormidas hasta que se encuentran aptas para germinar. Esto es conocido como periodo de latencia o letargo y su duración depende de cada especie, variando entre unas pocas semanas, meses e, incluso, años. Es una respuesta evolutiva para mejorar la supervivencia de su descendencia ya que mediante este mecanismo retrasa y escalona en el tiempo su germinación, favoreciendo así su dispersión en el espacio. Se puede distinguir entre letargos internos y letargos externos.

En los letargos externos, la latencia se produce gracias a la dureza o impermeabilidad de la semilla. Algunas especies tienen una cubierta muy gruesa y resistente, lo que provoca que el embrión no pueda desarrollarse y romperla. Es necesaria la acción de los agentes ambientales y del suelo para que reblandezcan la cubierta y que el embrión se desarrolle y pueda romperla para así germinar. En el caso de los letargos internos, estos se producen debido a que la semilla es

aún inmadura y necesita que ocurran una serie de cambios químicos en su interior para que se produzca su maduración. Como es el caso de serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*), tejo (*Taxus baccata*), espino albar (*Crataegus monogyna*), acebo (*Ilex aquifolium*) o arces (*Acer* sp.). En algunos casos se pueden dar los dos letargos en una misma semilla.

Esta característica de las semillas puede suponer un serio inconveniente para la producción en vivero, ya que si se siembra una zona del mismo con alguna de estas especies, habrá que esperar varios años para obtener la germinación de la totalidad de las semillas, pues cada año irán apareciendo algunas plantas y se tendrá que dedicar ese espacio del vivero durante varios años para cada siembra, lo que supone un desaprovechamiento de recursos, espacio, agua y tiempo. Esta circunstancia no es rentable y la producción que se obtiene no es homogénea en cuanto a tamaños y edades.

Existen distintos tratamientos para romper el letargo o latencia de las semillas y conseguir así su germinación en el primer año, son conocidos como tratamientos pre-germinativos y varían dependiendo del tipo de letargo que presente la especie. No es posible establecer una norma general, cada especie tiene su tratamiento y dar con él dependerá del conocimiento de cada especie, su ciclo y características de la semilla; incluso dentro de una misma especie puede haber diferencias germinativas y por lo tanto del tratamiento necesario, en función del clima en que se desarrolle, por lo que es recomendable realizar distintos ensayos, siempre teniendo en cuenta que un tratamiento mal aplicado puede estropear la semilla.

### Ruptura de letargos externos de la semilla:

- **Tratamiento con agua fría.** Consiste en meter las semillas en agua a temperatura ambiente de 24 a 48 horas. Este tratamiento es muy recomendable no solo para re-



Característico fruto rojo del acebo (*Ilex aquifolium*) en fase de maduración en el árbol.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

blandecer la cubierta de las semillas, sino para rehidratar aquellas que han estado almacenadas en seco.

- **Tratamiento con agua caliente.** Consiste en introducir las semillas en un recipiente con agua a una temperatura entre 75 y 100°C, nada más echar las semillas al agua, apagar el fuego o fuente de calor, dejando que el agua se enfríe durante 12 horas en el mismo recipiente con las semillas dentro. Transcurrido ese tiempo estarán listas para sembrar. En algunos casos, dependiendo de la semilla y especialmente del grosor de ésta, se podrá mantener la semilla en el agua hirviendo unos minutos antes de apagar la fuente de calor.
- **La escarificación mecánica.** Consiste en frotar las semillas contra una superficie rugosa como, por ejemplo, papel de lija. Cuando la cantidad de semilla a tratar es grande se suelen utilizar máquinas.

## Ruptura de letargos internos de la semilla:

- **Estratificación en frío.** Es el tratamiento más frecuente para mejorar la germinación de las especies con letargo interno. Consiste en introducir las semillas en envases que contengan un medio que retenga la humedad como vermiculita o arena de río, nunca de playa, mezclando uniformemente 3 partes de medio húmedo por cada parte de semilla y posteriormente añadir agua hasta humedecer la mezcla. Es fundamental no pasarse ni quedarse corto con la humedad. Una vez preparados los envases se colocarán en frigorífico a una temperatura de 2 a 4°C. El tiempo de la estratificación puede variar mucho y dependerá de las semillas a tratar. Unas especies necesitan 4 meses o más y otras con 1 mes están listas para sembrar. Una vez terminado el periodo de estratificación deberán limpiarse las semillas del medio húmedo y sembrarse inmediatamente para evitar su desecación. Con la estratificación en frío, imitamos las condiciones ambientales a las que se ven sometidas las semillas en el medio natural durante el invierno.



Semillas de endrino (*Prunus espinosa*) estratificadas en frío.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

## Envases y sustratos

La producción forestal se puede realizar en suelo o raíz desnuda, o en envase forestal o alveolo, siendo esta última la forma de producción más utilizada actualmente.

Las bandejas forestales presentan ventajas como:

- Gran capacidad de producción en poco espacio.
- Las bandejas son apilables, ligeras y de fácil transporte.
- Facilitan una buena extracción del cepellón.
- Favorecen un buen desarrollo radicular de la planta.
- Consiguen una excelente formación de la raíz.

La elección de un buen sustrato para la producción de planta en alveolo es uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta, siendo muchas las mezclas de sustratos que se pueden encontrar en el mercado. El sustrato debe tener las siguientes características: buena textura, permeabilidad, pH adecuado a la planta a producir, buena capacidad hídrica (absorción y retención), correcto equilibrio de nutrientes y buena conductividad. Para obtener estas características se



Plantas de roble de menos de una savia dispuestas en bandejas forestales de 300 centímetros cúbicos.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

pueden añadir a la base del sustrato otros componentes, como son la corteza de pino, la fibra de coco, la vermiculita o la perlita.

### **Abonos**

Las plantas necesitan para su nutrición asimilar elementos químicos, esto lo hacen a través del proceso de fotosíntesis. Los nutrientes que consumen en gran cantidad son conocidos como macro elementos. Los tres principales son nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K). Los sustratos utilizados en viverismo no suelen contener principios nutritivos disponibles para la planta, por lo que es necesaria su incorporación posterior.

La proporción de macro elementos (N-P-K) suele aparecer en las etiquetas de los abonos comerciales tanto químicos como orgánicos, por ejemplo 15-15-15, corresponde con el porcentaje de cada uno de los tres minerales. Aunque existen otros macro elementos como el carbono (C) y el oxígeno (O) no menos importantes. Otros se consumen en menor proporción y se denominan secundarios como el calcio (Ca), el azufre (S) o el magnesio (Mg). Y finalmente hay que tener en cuenta los minerales denominados micro elementos que las plantas consumen en muy pequeñas cantidades pero que también resultan imprescindibles para la salud de las mismas como el hierro (Fe), zinc (Zn), boro (B) o manganeso (Mn).

De la presencia y equilibrio de nutrientes disponibles dependerá en parte la salud de las plantas, las carencias de nutrientes más comunes y sus síntomas son las siguientes:

- Nitrógeno (N). Desarrolla las nuevas hojas. La deficiencia de nitrógeno se manifiesta en hojas más transparentes y crecimiento lento.
- Fósforo (P). Encargado del desarrollo radicular y de la floración. Su escasez se manifiesta por el follaje oscuro y crecimiento lento.

- Potasio (K). Aumenta la resistencia de las plantas a la sequía y las heladas, y estimula la formación de flores y frutos. Su deficiencia se manifiesta con el amarilleamiento y hojas secas, incluso defoliación.

### **Endurecimiento en exterior**

Una vez que las plantas se han establecido y como parte final del proceso de producción, se deben aclimatar a las condiciones que posteriormente se encontrarán en el monte.

Cuando las plantas ya han alcanzado el tamaño deseado y coincidiendo con la última fase de crecimiento vegetativo, se trasladan a zonas de exterior para someterlas de forma progresiva a situaciones desfavorables, consiguiendo así plantas más resistentes. Durante este proceso se somete a la planta a situaciones de estrés hídrico, reducción de la fertilización y aclimatación a bajas temperaturas.

### **Plagas y enfermedades**

La identificación de los daños o síntomas producidos por ciertas plagas y enfermedades en las plantas, puede ser determinante para la identificación de los organismos que los



Hojas de roble con chancro o antracnosis.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA

producen y la elección del tratamiento más adecuado para su recuperación. Su conocimiento y por supuesto la experiencia son fundamentales, aunque para tener certeza lo más recomendable siempre es su análisis en laboratorio. A continuación se exponen algunas de las plagas y enfermedades más frecuentes en los viveros forestales:

- **Antracnosis o chancro.** Enfermedad que puede ser producida por distintos hongos y afecta a muchas especies forestales como el roble (*Quercus* sp.), arce (*Acer* sp.) o fresno (*Fraxinus* sp.), entre otras. Uno de sus causantes es el hongo *Apiognomonía* sp., que por lo general no causa graves daños a los árboles a excepción de manchas en las hojas y en algunos casos su defoliación. En casos más severos también puede aparecer en las ramas, secando éstas desde la punta.
- **Fuego bacteriano.** Enfermedad producida por una bacteria llamada *Erwinia amylovora*, que afecta a muchas especies de la familia de las rosáceas como serbal, espino, manzano, peral, etc. Los síntomas se manifiestan en hojas, flores y frutos, en apariencia como si hubieran sido quemados, razón por la que se conoce esta enfermedad como fuego bacteriano. Es una enfermedad muy dañina y contagiosa de la que no se conoce tratamiento efectivo, por lo que una vez detectada se debe inmovilizar la planta y eliminar.
- **Roya.** Enfermedad muy común que puede ser producida por diversos hongos y afecta a multitud de árboles forestales, arbustos, frutales... Produce manchas amarillas en el haz de las hojas y bultitos muy pequeños, de colores rojo o marrón, que son en realidad la fructificación del hongo.
- **Phytophthora sp.** Enfermedad producida por oomicetos del género *Phytophthora*, que normalmente se encuentra en los suelos y afecta a multitud de especies. Se puede producir por un exceso de humedad en el sustrato

o tierra y ataca a las raíces sanas, provocando lesiones e incluso su destrucción. En el caso del nogal puede alcanzar al tronco, apareciendo una supuración de color de negro parecido a la tinta, de ahí su nombre, que puede producir su muerte.

- **Bacteriosis del nogal.** Enfermedad producida por la bacteria *Xanthomona arboricola juglandis* que causa importantes daños en las plantaciones de nogal (*Juglans* sp.). Los síntomas se manifiestan con manchas negras en brotes, hojas y frutos jóvenes. Provoca caída prematura de nueces y chancros en ramas.
- **Oidio.** Enfermedad de origen fúngico muy frecuente que afecta a multitud de especies vegetales. Los síntomas se manifiestan en las hojas, creando una película blanca, aparentemente como si fuera polvo, lo que la convierte en una enfermedad fácil de identificar. Afecta especialmente a las hojas y brotes jóvenes.
- **Socarrina del castaño.** Enfermedad muy frecuente producida por un hongo conocido como *Mycosphaerella maculiformis*. No ocasiona graves daños, aunque puede producir la defoliación temprana del árbol y perjudicar la producción de frutos. Se caracteriza por la presencia de manchas agrupadas de color pardo con el borde más claro.
- **Cigarrero (*Dasineura mali*).** Díptero que ataca fundamentalmente las hojas, sobre todo las jóvenes, produciendo su enrollamiento y desecación. El adulto realiza la puesta en la base de las hojas de los brotes jóvenes que están todavía enrolladas y al eclosionar a los pocos días salen las larvas, las cuales se alimentan de las hojas produciendo los daños.
- **Larvas/orugas en raíces.** Las plantas pueden sufrir daños por diversos tipos de larvas de escarabajo. En la foto,



Detalle de hojas de abedul (*Betula* sp.) afectado por el hongo *Melampsorium betulinum* o la roya.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Detalle de hoja de aliso afectado por galeruca.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Árbol afectado por fuego bacteriano.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Tinta de nogal producida por *Phytophthora*.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Hojas de nogal afectadas por bacteriosis del nogal.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Fruto de nogal afectado por bacteriosis del nogal.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Roble (*Quercus* sp.) afectado por oidio.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Detalle de hoja de castaño afectado por socarrina o *Mycosphaerella maculiformis*.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Detalle de cigarrero afectando a brotes de hojas.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA



Detalle de larvas de *Othiorhynchus sulcatus*.  
Foto: Laboratorio Agrícola del CIFA

larvas de *Othiorrynchus sulcatus* y daños producidos en una planta. El adulto realiza las puestas en el suelo y las larvas salen a los 15-30 días. Las larvas son de movimiento lento y se alimentan de las raíces que están a su alcance. Los adultos pueden causar daños en la parte aérea royendo yemas, corteza de brotes y hojas, mientras que las larvas lo hacen sobre las raíces. Son muy difíciles de eliminar y producen graves daños en viveros.

- **Galeruca del aliso.** Coleóptero defoliador muy abundante en la mitad norte peninsular. Se alimenta principalmente de las hojas de los alisos (*Alnus* sp.) aunque también puede atacar otras especies. Sus larvas se alimentan de las hojas respetando sus nerviaciones primarias y secundarias. En estado adulto producen perforaciones en el limbo de las hojas.

### Técnicas de plantación y especies elegidas

Tras la preparación de las plantas en el vivero y una vez seleccionadas las áreas en las que se pretende realizar la reforestación, llega el momento de tomar decisiones acerca de cómo llevar a cabo la reforestación: qué especies serán las idóneas para el lugar, con qué fauna se van a encontrar las plantas una vez allí, cómo se va a realizar el transporte hasta el lugar de reforestación. En las próximas páginas se responde a estas cuestiones y se detallan las técnicas de plantación que se deben emplear para conseguir el éxito de la reforestación.

### Selección de especies y marco de plantación

El éxito o fracaso de una reforestación depende en gran medida de optar por las especies adecuadas. Las especies elegidas deben estar naturalmente adaptadas a las condiciones ambientales en las que se van a plantar. Así, para la selección de especies es necesario realizar un estudio previo de las características biogeográficas, edafoclimáticas, sociológicas, ecológicas y biológicas del área donde se va a realizar la reforestación.

La correcta elección de las especies mejora de forma sustancial las posibilidades de supervivencia de la plantación. Como cabe esperar, las especies autóctonas y adaptadas al área de plantación van a necesitar menos recursos y van a aprovechar mejor los recursos disponibles para enraizar, producir hojas y desarrollar el tronco y las ramas.

Para llevar a cabo de forma adecuada dicha elección, en primer lugar, se tiene en cuenta el tipo de suelo y la geomorfología del entorno, con el fin de determinar parámetros tan relevantes para el desarrollo de las especies como el pH del suelo, ya que hay especies que crecen en medios ácidos y no pueden desarrollarse en medios básicos, y al contrario. La profundidad del suelo y de los horizontes que lo conforman serán importantes para determinar la capacidad de retención de agua, la permeabilidad y drenaje del suelo o las posibilidades de que se produzca un desarrollo radical adecuado. Así, no es lo mismo plantar en un sustrato rocoso con un horizonte de materia orgánica poco desarrollado que en un suelo de estructura compleja y profundo, dado que las diferentes especies cuentan con distintas necesidades mínimas para desarrollarse.

Todos los parámetros biofísicos se deben tener en cuenta para acertar en la elección de especies con las que se pretende reforestar. Sin embargo, no se puede obviar la información que se adquiere durante el trabajo de reconocimiento de campo, cuando se observan las especies que de forma natural crecen en el entorno del área de actuación.

### Región biogeográfica y pisos bioclimáticos

Además de nutrientes y de luz, un árbol necesita agua para realizar la fotosíntesis y alimentarse. Así que será igualmente importante conocer la hidrología del área a reforestar, la presencia de cursos de agua superficiales continuos y discontinuos, la presencia de zonas inundables, la existencia de aguas freáticas situadas bajo tierra y las aguas de escorrentía superficial. Sin dejar de lado el agua que cae del cielo, es decir, el



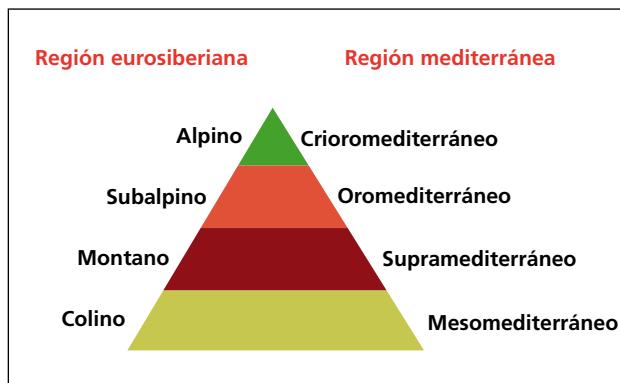
Los encinares cantábricos están relegados a terrenos calizos kársticos donde la infiltración del agua favorece las condiciones de humedad adecuadas para esta especie típicamente mediterránea.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

régimen pluviométrico de la zona en la que se pretende plantar. Junto con el régimen, la cantidad y la distribución de la lluvia a lo largo del año, es importante conocer el régimen de temperaturas. Las especies vegetales se pueden desarrollar en función del régimen termopluviométrico existente; así, no son las mismas las especies que crecen en un bosque mediterráneo, donde la sequía estival es acusada, que las que crecen en un entorno de alta montaña en los Pirineos, con temperaturas mínimas muy bajas en invierno o en un bosque costero atlántico donde las temperaturas se mantienen suaves todo el año y la disponibilidad de agua es alta a lo largo del ciclo anual.

De este modo, con el fin de facilitar la determinación de las especies más adecuadas de una zona, distintos investigadores han creado mecanismos que permiten identificar y clasificar las áreas en función de estos criterios ambientales. Salvador Rivas Martínez determinó la clasificación biogeográfica con los pisos bioclimáticos, que se definen en función del reino, la región, la provincia y el sector en el que se ubican.

Los pisos bioclimáticos se definen como cada uno de los espacios que se suceden altitudinalmente, al mismo tiempo



Esquema de los pisos bioclimáticos de las regiones eurosiberiana y mediterránea.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

que se producen las consiguientes variaciones de temperatura. La distribución de los pisos bioclimáticos tiene en cuenta, además de la temperatura, la pluviometría y la distribución de estos dos parámetros a lo largo del año. A cada piso bioclimático le corresponden una serie de comunidades vegetales, que varían en función de las regiones biogeográficas. En España, hay representación de tres de estas regiones: la región eurosiberiana, la región mediterránea y la región macaronésica, a la que pertenecen las Islas Canarias.

De acuerdo con los pisos bioclimáticos, Rivas Martínez define las series de vegetación, en las que determina la asociación de especies forestales que es posible encontrar en una zona en función de las características edáficas y climáticas existentes. Se reconocieron 37 grandes series de vegetación climatófilas (macroseries o hiperseries); las cuales se diversifican en un centenar de series elementales o sigetum, que en algún caso, a su vez, se han subdividido en faciaciones. Todo ello distribuido en las tres citadas regiones biogeográficas existentes en España. Estas series de vegetación muestran la vegetación que potencialmente debería desarrollarse en una zona, si no interfirieran factores externos, lo que se denomina «vegetación



Mapa de series de vegetación de Rivas Martínez.

Fuente: *Fundación Naturaleza y Hombre*

potencial». No obstante, la llamada «vegetación real» no tiene por qué corresponderse con la potencial, debido precisamente a la presencia de factores de degradación o cambio que afecten a la distribución real de las especies.

### Fenómenos meteorológicos adversos

Dentro de los parámetros físicos, además de la altitud y de la pluviometría, hay que tener en cuenta factores meteorológicos. Así, es necesario considerar la posibilidad de que existan

condiciones meteorológicas que puedan resultar adversas para la plantación. Por ejemplo, un periodo de sequía estival que haga necesario prever la preparación de alcorques o, incluso, la necesidad de realizar un aporte de agua de riego, o la existencia de un periodo de permanencia y acumulación de nieve. En el caso del bosque atlántico, y constatado por la propia experiencia de Fundación Naturaleza y Hombre, existen dos circunstancias meteorológicas a tener en cuenta: la nieve y el viento.

Cuando se planta en lugares en los que se producen nevadas importantes y la nieve puede acumularse y permanecer durante un periodo de tiempo relevante, la reforestación se debe realizar evitando la colocación de elementos auxiliares. De este modo se evitará la colocación de tubos protectores individuales, siempre que no haya riesgo de ramoneo por ausencia de ganado ovino. En el caso de que la plantación se realice en combinación con un sistema silvopastoral, tras cada invierno será necesario realizar una revisión concienzuda de toda la plantación y el mantenimiento de la misma, de forma que se repongan los tutores y tubos que hayan podido quedar dañados. Asimismo, se evitará la instalación de vallado perimetral de la plantación para delimitar la misma y evitar la entrada de herbívoros domésticos y silvestres, ya que la propia malla favorece la acumulación de nieve y el peso puede acabar rompiendo las estacas y tumbando la malla, de manera que no cumple con la función de limitación del acceso a los herbívoros. Finalmente, si no se lleva a cabo un mantenimiento adecuado con carácter periódico, pueden acabar quedando residuos en el monte. No obstante, como en el caso de los tubos y tutores, si la reforestación se realiza en combinación con ganado ovino, el cerramiento perimetral será obligatorio. Por tanto, a la llegada de la primavera se deberá realizar una revisión del vallado, reponiendo las estacas y la malla que pueda haber sufrido deterioro por la nieve, con el fin de garantizar la impermeabilidad del cerramiento al ganado.

El viento es el otro gran problema meteorológico que se registra anualmente en la montaña cantábrico-burgalesa. La presencia de la cordillera provoca el efecto Foehn, o Föhn, en la ladera norte, con rachas de viento del sur de más de 100 kilómetros por hora. Este efecto se produce en relieves montañosos donde una masa de aire cálido y húmedo es forzada a ascender por la ladera para salvar el obstáculo, produciendo precipitaciones en las laderas de barlovento (Burgos) y el descenso rápido por la ladera de sotavento (Cantabria) del aire



La nieve y el viento puede producir daños en los tubos y tutores del arbolado, de manera más frecuente cuando los tutores son de madera.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

seco y cálido. Así, el fuerte viento del sur puede afectar a las plantaciones, sobre todo cuando se realizan con el apoyo de tutores y tubos protectores. La flexibilidad de los árboles en crecimiento les permite soportar mejor el viento fuerte sin sufrir daños, en tanto que la rigidez de los tutores que sujetan los protectores puede llevar a quebrar los troncos de los árboles o a asfixiar la planta, en el caso de que el protector se doble.

Igualmente será importante tener en cuenta características sociológicas, entendiendo entre éstas los usos y aprovechamientos propios del área, de manera que se pueda determinar las especies más adecuadas cuando, por ejemplo, hay que compatibilizar la plantación con un uso ganadero, o cuando se pretende aprovechar la leña, la madera o cualquier otro uso forestal.

### **Fauna asociada a la reforestación: aplicaciones y beneficios**

Además de seleccionar correctamente las especies que se utilizarán para la reforestación y los medios de protección, de acuerdo con parámetros físicos y ecológicos, en el mo-

mento de determinar la ubicación de la reforestación es necesario tener en cuenta las condiciones del área desde el punto de vista de la querencia por parte de los herbívoros domésticos y silvestres. Así, en el caso de no colocar protección frente al ramoneo, se deberían evitar zonas próximas a puntos de agua a los que los animales suelen acudir a beber, o zonas llanas por las que el ganado muestra preferencias para la pación y el descanso. Si no se tienen en cuenta estos factores, es posible que el fracaso y las marras producidas sea mucho mayor que el que se esperaría en un área de pendiente, por ejemplo. Por tanto, el esfuerzo de plantación puede resultar inútil. Cuando se trata de una zona de monte público, el conocimiento de la población local y un muestreo en busca de excrementos de herbívoros puede ayudar a decidir sobre la idoneidad del lugar para la reforestación.

La experiencia adquirida por Fundación Naturaleza y Hombre a lo largo de los años ha permitido determinar qué especies son susceptibles de ser ramoneadas por las ovejas y aquellas cuya corteza es palatable. Concretamente, se ha comprobado que la corteza del sauce y del fresno resulta apetitosa para las ovejas, así como las hojas del fresno y el abedul. Por ello, en la medida de lo posible, se reduce la plantación de estas especies. No obstante, el hecho de colocar los tubos protectores de 1,50 metros de altura reduce de manera notable las posibilidades de daños al arbolado por parte del rebaño de ovejas.

En el caso de las semillas, se entiende que la fauna silvestre, ya sean aves o mamíferos, juega un papel que no debe ser obviado en la dispersión de las mismas y en la regeneración natural del bosque. Así, el árbol cuando alcanza el tamaño y la madurez para producir frutos fértiles comienza a ser un dispersor natural de biodiversidad. Las aves paseriformes comen los frutos y procesan las semillas para después depositarlas en otras zonas limítrofes, al igual que ocurre con los roedores, los zorros y otros pequeños mamíferos. Por ello,



Finca plantada con arbolado autóctono protegido con tubos individuales para evitar el ramoneo por parte de las ovejas.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

todas las reforestaciones efectuadas por Fundación Naturaleza y Hombre cuentan entre las especies plantadas con la presencia de frutales silvestres, como son los cerezos (*Prunus avium*), espinos (*Crataegus monogyna*), serbales (*Sorbus aucuparia*), mostajos (*Sorbus aria*), y otras especies, como el castaño (*Castanea sativa*) o los robles (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pyrenaica*) y las encinas (*Q. ilex*). No obstante, pese a que la presencia de estas especies puede potenciar la regeneración natural en el entorno de la superficie reforestada, en ocasiones el hábitat está tan degradado que no resulta fácil que estas semillas prosperen una vez germinadas, ya que estas plántulas que comienzan a brotar deben enfrentarse a posibles fuegos, al ramoneo intensivo o a la ausencia de sombra que hace que las condiciones no sean las idóneas para su desarrollo. Sin embargo, el hecho de haber incorporado este tipo de especies acompañantes en las reforestaciones será interesante para los siguientes estadios de desarrollo del ecosistema, cuando las condiciones edafológicas sean más adecuadas. En ese momento el potencial germinador de las semillas y su capacidad de supervivencia se verán incrementados.



Los frutos del acebo son muy apetitosos para las aves que se encargan de diseminar sus semillas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Conjunto de castaños en la finca El Cabañal.

Foto: Fundación Banco Santander

## Asociaciones forestales y restauración forestal

Las asociaciones entre especies forestales son tales que pueden existir especies dominantes, con capacidad de formar un bosque monoespecífico, y otras intercalares, que habitualmente forman parte de un cortejo vegetal. De acuerdo con el objetivo que persiga la plantación, las especies elegidas y la proporción en la que se plantarán puede variar. Así, es posible centralizar la restauración en la plantación de una especie con carácter dominante, por ejemplo en terrenos desarbolados o cuando se busca la densificación o el cambio de especie principal en un bosque existente. Mientras que se elegirán especies intercalares, en el caso de que se trate de plantaciones de diversificación o enriquecimiento. No obstante, se pueden diseñar reforestaciones encaminadas a la creación de masas mixtas.

En el caso del bosque atlántico, una de las especies utilizadas en las reforestaciones es el abedul, el cual debido a su carácter pionero, es capaz de crecer en ecosistemas forestales muy degradados. Se trata de una especie que soporta crecer en áreas soleadas, es decir, sin cobertura arbórea y sombreado; así como en sustratos poco desarrollados sin mucha materia orgánica. Además se trata de una frondosa de crecimiento rápido, lo que hace que en una plantación combinada con otras especies de frondosas autóctonas, como el haya, el abedul crezca antes y aporte la sombra necesaria para potenciar el crecimiento en segundo plano del haya, que tiene mayores necesidades de sombreado y humedad en el suelo.

Las reforestaciones realizadas por Fundación Naturaleza y Hombre se basan en la creación de bosques mixtos, en las que se puede utilizar una decena de especies diferentes, adaptadas a las condiciones del lugar en el que se plantarán. La proporción de las especies se realiza siguiendo el patrón de especies dominantes y acompañantes. De este modo, una o dos especies dominantes alcanzan un

Dominantes exclusivas	Intercaladas en masas donde dominan otras especies
Haya ( <i>Fagus sylvatica</i> ), castaño ( <i>Castanea sativa</i> ), roble ( <i>Quercus robur</i> ), melojo ( <i>Q. pyrenaica</i> ), quejigo ( <i>Q. faginea</i> ), encina ( <i>Q. ilex subsp. ballota</i> ), alcornoque ( <i>Q. suber</i> ), pinos ( <i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. uncinata</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. halepensis</i> ), aliso ( <i>Alnus glutinosa</i> ) y olmo ( <i>Ulmus minor</i> ).	Tejo ( <i>Taxus bacatta</i> ), arce ( <i>Acer campestre</i> ), avellano ( <i>Corylus avellana</i> ), fresno ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), cerezo silvestre ( <i>Prunus avium</i> ), serbales ( <i>Sorbus aria</i> , <i>S. aucuparia</i> , <i>S. domestica</i> ), tilos ( <i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphylos</i> , <i>T. intermedia</i> ), madroño ( <i>Arbutus unedo</i> ), laurel ( <i>Laurus nobilis</i> ), encina ( <i>Quercus ilex subsp. ilex</i> ), acebo ( <i>Ilex aquifolium</i> ) y olmo de montaña ( <i>Ulmus glabra</i> ).

Algunas especies dominantes e intercaladas.

Fuente: Pemán García J. et al. (2006).

75-80% de los ejemplares plantados, mientras que el porcentaje restante se reparte entre especies acompañantes o intercaladas.

En la selección de especies dominantes y acompañantes para la reforestación se tiene también en cuenta la palatabilidad de las hojas y de los frutos con dos objetivos: uno, minimizar el fracaso de la reforestación por la incidencia del ramoneo, y otro, favorecer el trabajo de las especies de fauna dispersadora de semillas.

Por otro lado, además de tener en cuenta los factores físicos y sociales, es necesario considerar los factores ecológicos que serán relevantes para la elección de las especies que se utilizarán en la reforestación, con el fin de alcanzar un mayor éxito. En función del estado previo del área a reforestar se deberán utilizar unas especies u otras. Cuando la degradación es muy intensa o el ecosistema ha quedado destruido, las especies deben soportar condiciones de fuerte estrés tanto biótico como abiótico. Así, la plantación de especies variadas, que no sean necesariamente las climáticas, permite la facilitación de la sucesión ecológica del área. Estas especies facilitadoras influyen de forma positiva en algunos factores que favorecerán la instalación de otras especies en la siguiente fase de sucesión ecológica. Algunos de los factores sobre los que pueden influir las especies forestales plantadas son la variación del sombreado, el aumento de la concentración de

nutrientes en el suelo, la protección frente a herbívoros, el aumento de los polinizadores y diseminadores o la eliminación de competidores. No obstante, la facilitación no siempre es necesaria cuando se acomete un proyecto de reforestación, ni determina su éxito.

### Método de reforestación: marco de plantación y densidad

Además de definir qué especies forestales deben seleccionarse para la plantación, es necesario tener en cuenta el modo en el que se realizará la misma. El marco de plantación es el



Los abedules son especies con una capacidad de crecimiento más rápido que otras frondosas autóctonas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Las plantaciones forestales productivas siguen un marco de plantación muy estructurado de modo que sea posible la mecanización.

Foto: *SoilScience.info*\*

esquema o patrón de disposición de los ejemplares en una parcela concreta de plantación. Los marcos de plantación en silvicultura tradicional pueden ser lineales, es decir, formando calles en las que los árboles forman líneas paralelas y transversales, o a tresbolillo, donde los árboles se encuentran en disposición paralela en líneas alternas.

Por otro lado, al margen del tipo de marco de plantación, la distancia a la que se colocan las plantas entre sí dará lugar a plantaciones más o menos densas. La silvicultura productiva aconseja la plantación de densidades de arbolado de al menos 1.000 árboles por hectárea, de manera que el crecimiento de árboles muy próximos entre sí favorezca

el crecimiento de fustes o troncos rectos que puedan tener un mejor uso maderable. Cuando un bosque se regenera de forma natural partiendo de semillas caídas del arbolado colindante, por ejemplo en los bordes de un bosque, se produce un desarrollo de arbolado desordenado pero con una densidad importante, que se va regulando de forma natural, apareciendo los llamados pies dominantes y dominados. Los últimos, más pequeños, acaban quedando bajo las ramas de los más grandes y perdiendo vigor por la falta de luz que reciben. En el caso del modelo de reforestación que sigue Fundación Naturaleza y Hombre, se tiende a realizar plantaciones sin ningún marco de plantación aparente, de forma desordenada, y con una densidad de arbolado menor a los 1.000 pies por hectárea. En estas reforestaciones se entremezclan diferentes especies y clases de edad, asemejando lo que sería un bosque mixto de origen natural. Se persigue

\* Fotografía reproducida bajo licencia Creative Commons Attribution 2.0 Generic ([https://ca.wikipedia.org/wiki/Agricultura\\_de\\_plantaci%C3%B3n#/media/File:Pinus\\_taeda\\_plantation.JPG](https://ca.wikipedia.org/wiki/Agricultura_de_plantaci%C3%B3n#/media/File:Pinus_taeda_plantation.JPG)).



Finca de La Secantada reforestada con tubos y tutores individuales para proteger el arbolado frente a las ovejas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

crear un bosque lo más natural posible, en el que prime la imperfección y la irregularidad, frente a los fustes rectos y ordenados, imitando la naturaleza. Además, se favorece la presencia de claros para favorecer la biodiversidad asociada a medios semicubiertos.

Por otro lado, el número de pies por hectárea elegido está condicionado por la presencia o ausencia de ganado ovino entre el arbolado. En los casos en los que el ganado ovino

estará presente llevando a cabo una gestión silvopastoral, los árboles se plantan más alejados entre sí para facilitar el trasiego del ganado y, principalmente, para garantizar la entrada de luz durante los primeros años que permita el crecimiento de pasto para alimentar a las ovejas. Se trataría de reforestaciones con entre 400 y 600 pies por hectárea. En los casos en que se realizan reforestaciones en espacios libres de aprovechamiento ganadero, la densidad de plantación aumenta a los 700 pies por hectárea.



Haya (*Fagus sylvatica*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Abedul (*Betula alba*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

## Fichas de especies utilizadas habitualmente

### Haya (*Fagus sylvatica*)

- **Descripción.** Se trata de un árbol que puede llegar a los 40 metros de altura, de hojas caducas y alternas con formas ovaladas o elípticas que miden entre 5-10 centímetros y están provistas de pelos blanquecinos (en las primeras etapas) y de un corto peciolo. El follaje siempre es muy denso y abundante.

La dispersión de sus semillas se realiza principalmente por el viento, con flores hermafroditas reunidas en inflorescencias unisexuales poco llamativas que florecen en primavera. El fruto es triangular, tipo almendra, conocido como hayuco, con un gran poder calórico debido a su alto contenido en grasas y proteínas cuya maduración se completa entre los meses de septiembre y octubre. Este elevado contenido energético le confiere una ventaja adaptativa ya que se desarrolla rápidamente en lugares con una baja radiación como el suelo del bosque, donde encuentra una fuerte competencia con las plantas ya establecidas.

Tolera la mayor parte de los suelos, lo más importante es que estén bien drenados y reciban agua regularmente, y mucha radiación, aunque en sus fases juveniles precisa de sombra para desarrollarse. Presenta, además, gran resistencia al frío aunque es sensible a las heladas tardías, ya que le provocan necrosis en las hojas y los brotes florales.

- **Aptitud para la reforestación.** El haya es una de las especies dominantes del bosque atlántico, capaz de formar bosques prácticamente monoespecíficos debido a su estrategia adaptativa de crear sombra bajo la que pocas especies forestales pueden brotar y crecer. La utilización del haya como especie principal para la reforestación se debe a que se trata de un árbol capaz de soportar bajas temperaturas y grandes acumulaciones de nieve, su lento

crecimiento disminuye las posibilidades de tronzado. Por lo que, lenta pero segura, el haya se desarrolla poco a poco creando un bosque de futuro.

### **Abedul (*Betula alba*)**

- **Descripción.** Árbol de porte cónico o piramidal, puede llegar a alcanzar los 20 metros de altura. Tiene una corteza blanca que se desprende en tiras, unas ramas escasas y horizontales y unas hojas caducas con forma piramidal aserrada, que forman un follaje amarillo en otoño.

El mismo árbol posee flores masculinas y femeninas que florecen en primavera. Los frutos maduran de julio a septiembre de ese mismo año y la semilla permanece fértil hasta finales del invierno o principios de primavera del año siguiente. Su crecimiento es rápido en sus primeros años aunque después se ralentiza.

No soporta periodos de sequía, ya que es exigente en cuanto al agua y la humedad ambiental, motivo por el cual se encuentra en turberas, otras zonas húmedas de los bosques y cerca de los ríos. Resiste bien los fríos intensos del invierno, es una especie pionera que crece a plena luz y prefiere suelos ácidos, frescos y sueltos.

- **Aptitud para la reforestación.** El abedul es una especie frondosa autóctona de crecimiento rápido, se trata de una especie de carácter pionero capaz de crecer y desarrollarse en suelos poco desarrollados y ambientes soleados. Su rápido crecimiento le permite ofrecer la sombra que otras especies necesitan para desarrollarse, mientras que la descomposición de su hojarasca ayuda al enriquecimiento del sustrato forestal.

### **Roble común (*Quercus robur*)**

- **Descripción.** El roble común presenta una talla de entre 20-25 metros, pudiendo llegar a los 40 metros de mane-



Roble común (*Quercus robur*).

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

ra excepcional, con un tronco derecho que suele alcanzar gran diámetro. Los ejemplares que crecen aislados tienen una copa amplia y redondeada, mientras que los que se desarrollan en espesura presentan una copa más cerrada. Las hojas son caducas y alternas, con lóbulos redondeados poco profundos y con un corto peciolo.

Con una polinización cruzada, sus flores tanto masculinas como femeninas florecen en primavera y sus frutos, las bellotas, maduran en otoño o principios del invierno quedando sujetos por largos pedúnculos de hasta 12 centímetros (carácter diferencial con la especie *Q. petraea*).

Su crecimiento es bastante lento a excepción en ambientes muy favorables. Es una especie de media luz, más exigente en sus primeros años, que necesita mucha humedad ambiental y cierta humedad en el suelo, admitiendo inundaciones temporales por lo que es frecuente encontrarlo entre la vegetación de ribera.

En España se da sobre granitos, cuarcitas, areniscas y pizarras. Prefiere sustratos silíceos, aunque puede aparecer



Roble albar (*Quercus petraea*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

en diferentes sitios siempre que el suelo sea profundo, fresco y rico en nutrientes.

- **Aptitud para la reforestación.** El roble común puede formar bosques monoespecíficos o mixtos en los que se sitúa como especie dominante, capaz de desarrollarse en ambientes soleados, aunque con suelos profundos y frescos. Sus frutos, las bellotas, resultan muy apetitosos y alimenticios para buena parte de la fauna forestal. Así, además de ser una parte fundamental de la dieta de mamíferos y aves durante el otoño, las bellotas son diseminadas por pequeños roedores, que se encargan de enterrar los mejores frutos favoreciendo la posterior fructificación de las bellotas, pudiendo llegar a un centenar de metros de distancia.

### **Roble albar (*Quercus petraea*)**

- **Descripción.** Presenta un porte más perfecto pero menos robusto que el roble común, con una copa regular y ancha y una talla de entre 18 a 35 metros, llegando en bosques densos a sobresalir por encima del roble común.

Su hoja es muy similar a la del roble común, siendo la diferencia más notable entre ambas especies la ausencia de pedúnculo en las flores de ambos sexos y en sus bellotas, que maduran a principios del otoño.

- **Aptitud para la reforestación.** El roble albar, como el común, es una especie dominante propia de los bosques mixtos de frondosas, en este caso a partir de los 1.000 metros de altitud, donde tolera suelos más secos que el roble común. Sus bellotas, que maduran en la otoñada, son una fuente fundamental de alimento para la fauna de los robledales, que se apoya en los pequeños roedores y en aves como el arrendajo para la dispersión de las semillas, con la esperanza de la germinación primaveral.

### **Mostajo (*Sorbus aria*)**

- **Descripción.** El mostajo es un árbol de hasta 25 metros de altura, aunque alcanza una altura menor y porte arbustivo en zonas alpinas. Tiene corteza lisa de color gris que se agrieta en los ejemplares más longevos, una copa muy ramificada y una hoja caduca de forma elíptica (5-12centímetros) y borde aserrado, con el envés de un color blanco característico.

Sus flores hermafroditas de color blanco se reúnen en inflorescencias y constan de 5 sépalos soldados, 5 pétalos libres, es decir, que al separarlos de la flor salen de uno en uno, y 20 estambres. Florecen en primavera produciendo frutos carnosos de color rojizo, de forma redondeada y tamaño algo superior a un guisante. Estos frutos maduran a principios del otoño.

Crece a la sombra en hayedos, robledales, quejigares, encinares, pinares y bosques mixtos sobre sustratos ácidos y básicos. No soporta heladas tardías ni temperaturas extremas.

- **Aptitud para la reforestación.** Esta especie se desarrolla en los bordes del bosque con un marcado carácter intercalar o acompañante, siempre sobre suelos de tipo calizo que pueden ser de naturaleza pobre y poco desarrollada. Sus frutos carnosos, presentados en forma de ramillete, son muy apreciados como alimento de la fauna, en particular por las aves. Pájaros como el zorzal se encargan de actuar como vector de expansión del bosque, gracias a la diseminación de semillas que realizan al alimentarse.

### Serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*)

- **Descripción.** El serbal alcanza los 15 metros de altura, con una corteza lisa de color grisáceo que se fisura con la edad y una copa más o menos ovoidal de poca densidad. Las hojas caducas, de hasta 7 centímetros, son alternas, pecioladas y generalmente pelosas con una forma elíptica aserrada mucho más alargada que las del mostajo, perteneciente a la misma familia.

Las flores hermafroditas, reunidas también en inflorescencias, aparecen a finales de primavera y constan de 5 pétalos blancos, 5 sépalos y 20 estambres, al igual que en el caso del mostajo. Sus frutos son igualmente redondeados y de color rojizo, salvo que estos maduran a finales del verano y se mantienen en el árbol hasta ya avanzado el invierno.

No es exigente en cuanto a las condiciones del suelo y aunque prefiere suelos sin cal, los tolera (al igual que el frío). Del mismo modo prefiere un suelo bien drenado y una humedad constante y crece preferentemente a la sombra sobre sustratos silíceos en hayedos, abedulares, piornales y roquedos.

- **Aptitud para la reforestación.** Como el mostajo, presenta frutos en forma de ramilletes muy apetecibles



Serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

para las aves, de modo que son capaces de brotar nuevos árboles en las inmediaciones gracias a la diseminación de semillas por parte de la fauna, en particulares aves y roedores. Además de por su capacidad para extender el bosque y favorecer la regeneración natural, esta especie acompañante se selecciona en las reforestaciones debido a su capacidad para afianzar suelos inestables y erosionables, dada la fortaleza y profundidad de sus raíces.

### Acebo (*Ilex aquifolium*)

- **Descripción.** Es un árbol, arbolillo o arbusto de hasta 10 metros de altura, con una corteza lisa y grisácea en el tronco y verde en las ramas. Sus hojas (5-9 centímetros) perennes son alternas, pecioladas y de forma elíptica con espinas en los bordes.

Se trata de una especie dioica, esto es, que posee unos ejemplares solo con flores masculinas (con 4 estambres y un pistilo estéril) y otros solo con flores femeninas (con un pistilo rodeado por 4 estambres estériles). Estas flores aparecen en inflorescencias y son de tamaño reducido, color amarillento-rosado y se desarrollan sobre la base



Acebo (*Ilex aquifolium*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Fresno (*Fraxinus excelsior*).  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

de las hojas. Los frutos los producen exclusivamente los ejemplares hembra y son los característicos frutos rojos decorativos del tamaño de un guisante. Maduran en otoño e invierno.

Crece a la sombra de forma lenta, en suelos bien drenados que van desde un pH básico a bastante ácido. Tolera el frío y los climas más secos y le gusta la humedad ambiental.

- **Aptitud para la reforestación.** Esta especie perenne se clasifica como intercalar o acompañante de hayedos y robleales, prefiriendo desarrollarse a la sombra de estos árboles, en suelos profundos y levemente ácidos. Sus frutos carnosos que maduran en invierno sirven de fuente de alimento a diversas aves forestales en esta dura estación. Como otras especies de frutos carnosos, el acebo se expande gracias a la diseminación realizada por la fauna que se alimenta de sus frutos.

#### **Fresno (*Fraxinus excelsior*)**

- **Descripción.** Tiene una altura de entre 20-30 metros, pudiendo llegar a alcanzar los 40 metros. Su copa es ovalada y amplia (si puede desarrollarse bien) y su corteza aparece lisa en los ejemplares jóvenes y muy rugosa y agrietada en los de mayor edad. Sus hojas son opuestas, con forma elíptica terminada en punta.

Se pueden encontrar tanto individuos dioicos como hermafroditas, sus flores son pequeñas, poco vistosas y se agrupan en racimos; salen antes de las hojas, por abril o mayo, y carecen de cáliz y corola. Los frutos voladores, o sámaras, maduran en otoño y suelen mantenerse en el árbol durante el invierno; lógicamente, sus frutos son diseminados por la acción del viento.

Crece a la sombra en bosques mixtos, setos y orillas de los ríos sobre suelos frescos y ricos con un pH básico-

neutro y en ambientes húmedos o muy húmedos. Resiste grandes fríos pero no así climas secos y calurosos.

- **Aptitud para la reforestación.** El fresno, como el abedul, es una especie caduca autóctona de crecimiento rápido. Tolera la sombra para crecer, aunque se desarrolla bien al sol. En ambientes húmedos y con suelo rico en nutrientes, esta especie crece con profusión, lo que la convierte en una buena especie pionera del piso colino. Su carácter vecero, con años de elevada producción de frutos frente a otros de producción escasa o nula, y frutos en forma de sámara fácilmente dispersables por el viento, hace que su expansión esté garantizada en las condiciones apropiadas.

### **Traslado de materiales y de planta**

Las reforestaciones se efectúan habitualmente en áreas de monte, zonas de difícil acceso, sin caminos, pistas o carreteras que permitan llevar los materiales y las plantas que se deben utilizar. Esto obliga a buscar soluciones apropiadas a la situación. En este caso se ha optado por aprovechar el conocimiento tradicional y mantener los animales de carga como apoyo al traslado de materiales.

De este modo, Fundación Naturaleza y Hombre cuenta con dos yeguas de carga y varios burros, que dotados de los aparejos apropiados, alforjas o «picachos», portean las bandejas de planta forestal, los tubos protectores y los tutores de hierro desde la carretera o camino más próximo hasta el área de plantación. En este trayecto están siempre acompañadas por un trabajador que ejerce las labores de guía y anima a las yeguas y burros a lo largo del trayecto. Lógicamente, este trabajo se realiza repetidas veces a lo largo de la jornada, ya que los animales cargan con una cantidad limitada de material.

Utilizando los animales de carga se colabora a la conservación de estas razas ganaderas, actualmente en retroceso de-



La ausencia de carreteras de acceso a las fincas hace necesario recurrir a la colaboración de yeguas de carga para el traslado de materiales.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

bido a la mecanización agraria y al abandono de la ganadería en las zonas menos accesibles, que hace que el apoyo de estos animales no sea necesario. Además, la utilización de tracción animal disminuye la huella ecológica de los proyectos de reforestación, dado que se limita sobremanera el uso de combustibles fósiles.

Aparte de los beneficios ambientales de la utilización de animales de carga en el transporte, esta acción fomenta el mantenimiento del conocimiento tradicional ligado al uso de estos animales: tanto en lo referido a la cría de los animales con mejores aptitudes para el trabajo, como a su doma y aprendizaje de la labor de porteo, la fabricación de todos



Existen distintas formas de cargar la hierba sobre una yegua, este forraje es almacenado y aprovechado como alimento para el ganado durante el invierno.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

los aparejos que se utilizan tradicionalmente para el traslado de leña, la carga de estiércol de vaca que transporta para abonar los terrenos o la propia montura, fabricada a partir de materiales naturales de la zona como los juncos que sirven de relleno para el aparejo de la yegua.

### **Preparación del terreno y plantación**

La preparación del terreno en el que se va a efectuar la plantación tendrá en cuenta el estado inicial del área, para determinar si son necesarias labores preparatorias o no. Así, cuando se planifica una reforestación en un área de monte bajo, colonizada por especies de series de vegetación regresivas, como el tojo (*Ulex europaeus*), la zarza (*Rubus ulmifolius*) o los brezos (*Erica* sp.), la primera fase consistirá en la realización de un desbroce. Este desbroce puede realizarse a hecho, es decir, eliminando toda la vegetación arbustiva presente en el área de plantación, o de forma selectiva. En este caso el desbroce se restringe a los puntos en los que se plantará el arbolado. Para ello, se desbrozan «casillas» de plantación de



Distintos ingenios y aparejos, como los cajones para esparcir el abono en los prados, se utilizan para facilitar las tareas ganaderas en las zonas inaccesibles a la mecanización, situadas en las zonas más altas de la montaña cantábrico-burgalesa.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

forma irregular, con el fin de eliminar la competencia por el sustrato y los nutrientes a la nueva planta, además de para facilitar las labores de ahoyado. Este desbroce evita dañar, en lo posible, la vegetación arbustiva y utiliza a ésta como protección frente al paso y eventual ramoneo de las plantas por parte de los herbívoros silvestres.

Una vez preparado el terreno, se procede a la apertura de los hoyos de plantación, estos se realizan de forma manual, con la ayuda de una azada y otras herramientas accesorias. Los hoyos suelen presentar unas dimensiones de 40x40x40 centímetros, para árboles de una o dos savias, y se realizan de modo que se acopie la tierra extraída junto al hoyo para poder utilizarla posteriormente durante la plantación.

Tras la apertura del hoyo se esperan varios días con el fin de que el suelo tenga tempero, esto es, que el suelo tenga la humedad suficiente que permita que la tierra quede compactada y ligada al sistema radical de la planta. En el momento

oportuno se realiza la plantación con la ayuda de una azada, de modo que con una mano se sujeta la planta mientras con la azada se rellena el hoyo hasta alcanzar el cuello de la raíz de forma que éste quede entre 2 y 5 centímetros por debajo del nivel del suelo, procurando que tanto planta como raíz queden lo más rectas posible. Una vez colocada la planta y rellenando el hoyo se pisará con cuidado la tierra para compactarla y evitar que quede aire en contacto con el sistema radicular. Dado que las reforestaciones se realizan en la montaña cantábrico-burgalesa y en la época adecuada de humedad y temperatura, no resulta necesario realizar un riego post-plantación.

En cualquier caso, la planificación de la plantación se hará de tal manera que se realice en la época más idónea, es decir, a savia parada, durante los meses de invierno o principios de primavera, y cuando el suelo tenga tempero y esté fresco y húmedo, evitando los días de vientos fuertes y heladas. Sin embargo, para las plantas que se presentan en envase o contenedor, esto es, con las raíces protegidas por un cepellón de tierra, y no a raíz desnuda, la época de plantación podrá alargarse durante la primavera, siempre que se mantengan condiciones climáticas favorables.

### **Protección de la plantación frente a herbívoros**

Los animales herbívoros, tanto silvestres como domésticos, se alimentan de distintas partes de la planta: las hojas, las ramas, los frutos, las flores o la corteza. El tamaño del árbol y la intensidad del ramoneo pueden afectar a la viabilidad futura del árbol o, incluso, causarle la muerte.

Con el fin de minimizar los daños que se producen sobre el arbolado reforestado, en zonas con presencia relevante de herbívoros silvestres o domésticos, se deben poner en práctica medidas de protección. Algunas de ellas son:

- **Cerramiento perimetral de la reforestación.** Se trata de realizar un vallado a lo largo de todo el períme-



Vallado perimetral para proteger de los herbívoros el conjunto de la reforestación.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

tro de la superficie reforestada, de forma que las plantas quedan protegidas frente a la entrada de herbívoros. Estos cerramientos deben hacerse teniendo en cuenta las especies para las que se quiere limitar el acceso. Si se trata de vacas, el cierre necesario será diferente que si se trata de ovejas, o en el caso de que los herbívoros que se quieren controlar sean corzos o ciervos. Para el diseño del cerramiento debe tenerse en cuenta la luz de la malla, es decir, el hueco que hay entre los alambres verticales y horizontales, y la altura del cierre, debido a que hay animales capaces de saltar grandes alturas, como es el caso de los ciervos.

- **Colocación de protectores individuales frente a ganado menor.** Esta medida consiste en la protección de cada uno de los árboles, y puede conllevar o no el cierre del perímetro exterior de la reforestación. En el momento de la plantación, se introduce la planta en el tubo protector, de modo que todas las ramas y hojas quedan protegidas en el interior del tubo. Seguidamente, el tubo se fija a una estaca que se clava junto al ejemplar, me-



Los protectores individuales de 1,50 metros de alto evitan el ramoneo de las ovejas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Existen en el mercado protectores especiales para evitar daños al arbolado ocasionados por vacas y caballos.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

dante la colocación de bridas. Al tratarse de un mecanismo planteado para proteger al árbol frente al ramoneo de ovejas (ganado menor), la elección de un tubo protector de entre 1,20 y 1,50 metros sería la más adecuada. Estos protectores son eficaces frente al ramoneo pero no frente al rascado que realizan especies más grandes o de ganado mayor, como son las vacas y los équidos.

- **Colocación de protectores individuales frente a ganado mayor.** Se trata de la instalación de un protector metálico, cuya estructura abraza el árbol dándole un aspecto de arbusto espinoso para el ganado. Este protector, dotado de pinchos hacia el exterior, se fija con tres tutores de hierro y puede colocarse a distintas alturas respecto a la planta en función de la altura a la que encuentren las hojas que se pretende proteger. Este protector es efectivo en áreas en las que el arbolado debe convivir con ganado mayor, concretamente vacas, burros o caballos.

### Manejo silvopastoral y mantenimiento de las reforestaciones

La estrategia de reforestación en la vertiente cántabra de la montaña cantábrico-burgalesa ha sufrido, como ya se ha comentado, ciertas fases de adaptación y transformación con el fin de suplir carencias y problemas a los que se ha ido enfrentando dicha estrategia a lo largo del tiempo. Uno de los hitos más relevantes en el marco de la gestión y mantenimiento de las reforestaciones ha sido la incorporación del ganado doméstico.

La función principal del ganado doméstico en las fincas pascuas reforestadas es la prevención de incendios que puedan afectar a los árboles plantados. La combinación de la ganadería extensiva con la silvicultura aporta múltiples beneficios a la gestión forestal y, en este caso, al éxito de las reforestaciones en áreas con alto riesgo de incendios. Tales beneficios son:



Árboles de gran porte en la finca El Cabañal.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

- Disminución de la competencia por el sustrato con otras especies.
- Fertilización natural de las plantaciones.
- Disminución del riesgo de propagación de incendios.

En primer lugar, la pación y el ramoneo continuo del ganado sobre las herbáceas y arbustos que crecen entre el arbolado, hace que con el paso del tiempo disminuya la presencia de arbustos y matorrales, como zarzas (*Rubus ulmifolius*), bre-

zos, helechos y tojos (*Ulex europaeus*) y aumente la calidad del pasto que sirve de alimento al ganado. Al mismo tiempo, al desaparecer los arbustos y matorrales, estas especies dejan de ofrecer competencia a los árboles plantados con un menor sistema radicular. Por ello, las plántulas de la reforestación podrán aprovechar mejor el agua y los nutrientes presentes en el sustrato y emplear menos esfuerzo en la creación de su sistema radicular, que en el caso de tener el terreno ocupado por raíces de otros árboles y arbustos. Esta



El pastoreo con oveja lacha aporta nutrientes al suelo de la reforestación a través del estiércol.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

ausencia de competencia por el suelo y los recursos redundan en un mejor crecimiento de los ejemplares reforestados, los cuales presentarán mayor vigorosidad que si las condiciones ambientales no fueran tan favorables.

En segundo lugar, el pastoreo continuo a lo largo del año por parte de los herbívoros domésticos entre las plantaciones aumenta la fertilidad del sustrato, dado que el ganado realiza sus deyecciones de forma dispersa en todo el terreno, manteniendo éste abonado sin necesidad de realizar aportes suplementarios. Por otro lado, el abono generado en las cuerdas o lugares de descanso del ganado puede ser esparcido en las zonas que precisen un abonado más intenso, o que no hayan sido pastoreadas. Esta aportación de elementos esenciales para el crecimiento del arbolado plantado como el nitrógeno, fósforo y potasio (N-P-K) también es de gran importancia para el desarrollo de las plantas herbáceas que padece el ganado, por lo que el mantenimiento de un abono natural y propio de la explotación mejora la fertilidad del pasto y, en consecuencia, el estado de la propia cabaña ganadera.



La gestión silvopastoral es una herramienta clave para la prevención de incendios en las reforestaciones.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

En tercer lugar, el hecho de que el alimento de las ovejas y otros herbívoros domésticos, es decir, el pasto, se encuentre en el mismo lugar que las plantaciones, favorece que las fincas plantadas permanezcan en forma de pastizal arbolado. La pación, como se ha señalado anteriormente, impide el desarrollo de los diferentes estadios evolutivos propios de la formación de un bosque, con la proliferación de helechos y posteriormente de arbustos leñosos como la zarza, el tojo o los brezos. La ausencia de vegetación arbustiva y leñosa provoca al mismo tiempo una ausencia total de materia vegetal, lo que evita la propagación de un posible incendio. La ausencia de continuidad horizontal de la vegetación leñosa impide la propagación de un fuego hasta los ejemplares plantados.

Así, la combinación del manejo de varias razas ganaderas con algunas labores de gestión realizadas por una cuadrilla forestal, juega un papel esencial en el cuidado y mantenimiento de las zonas plantadas.

### **Razas autóctonas de ganado doméstico como aliadas de las reforestaciones**

La palabra «autéctono» designa, de acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, a aquel nacido u originario del lugar en el que se encuentra. Una raza autóctona se puede definir como aquella originaria del lugar en el que se encuentra, ya se trate de una comarca, una región, un país o un continente. La modernización de la ganadería ha dado lugar a lo largo de los siglos a procesos de especialización, encaminados a la mejora de la producción, que han derivado en la utilización de unas razas de ganado concretas, en muchos casos creadas o mejoradas a partir de cruces experimentales, en detrimento de las razas autóctonas y oriundas de cada lugar. Estas razas estándar o comerciales están pensadas para explotaciones con condiciones también estándar, por lo que los ganaderos deben ir adaptando sus ritmos y los de su explotación a ellas.

Una raza autóctona, en cambio, se encuentra naturalmente adaptada al lugar en el que vive, y mantiene una rusticidad



Las razas autóctonas de ganado están adaptadas a las condiciones locales, entre las que destacan las fuertes pendientes del terreno.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

innata que la hace adaptarse al medio y no al revés. De este modo, cuando se piensa en razas autóctonas de la montaña cantábrico-burgalesa, se piensa en razas adaptadas a las condiciones climáticas lluviosas, con inviernos fríos y nevados; a terrenos con fuertes pendientes y especies pascícolas rústicas de montaña, por ejemplo. Se trata de razas capaces de soportar estas condiciones climáticas y biogeográficas, y de mantener una producción que, si bien no alcanza aquella de las razas estándar, en condiciones de producción convencional sí se muestra imbatible cuando las condiciones ambientales son las propias de la montaña.

Las razas autóctonas, como consecuencia de los procesos de industrialización y globalización, se encuentran, en muchos casos, amenazadas y, en algunos más extremos, al borde de la desaparición o incluso han desaparecido. Con su desaparición se produce una pérdida de diversidad genética irreparable, diversidad que es parte de la esencia de los seres vivos que habitan en este planeta. En base a la premisa de conservación de la diversidad genética que albergan las razas autóctonas y a su mejor adaptación a las condiciones de rusticidad propias del ambiente donde viven, Fundación Naturaleza y Hombre ha incorporado cuatro razas a su estrategia de reforestación:

- **Vaca roja pasiega.** Se trata de una de las dos razas vacunas autóctonas de Cantabria, junto a la tudanca, con la peculiaridad de que se trata de una vaca lechera, a pesar de ser una raza rústica. La vocación lechera de la roja pasiega se debe a la capacidad de los ganaderos pasiegos para domesticar y favorecer la crianza de ejemplares con actitud lechera y carácter dócil. La leche producida por esta raza cuenta con una mayor proporción de grasa y proteínas, frente a la producida por variedades comerciales estándar, como la vaca frisona. Esta leche «enriquecida» permitió a los pasiegos vender la nata, mientras guardaban la leche restante para la crianza de sus hijos, hasta mitad del siglo



La vaca pasiega se caracteriza por tener una capa completamente roja, sin manchas, así como por su nobleza de carácter.

Foto: *Fundación Banco Santander*

XX. Sin embargo, el afán emprendedor propio de los pasiegos les llevó a introducir sementales frisonos procedentes de Holanda, lo que hizo que la raza fuera quedando relegada hasta su práctica desaparición a favor de la frisona. Es tal la capacidad emprendedora de los pasiegos, que San Roque de Riomiera fue la población a la que llegó el primer semental de raza frisona en Cantabria. Raza que actualmente constituye la mayor parte de la cabaña de vacuno de leche de Cantabria, así como de la cornisa cántabrica.

La vaca roja pasiega se caracteriza, además de por su vocación lechera, por ser un animal de gran nobleza, de poca alzada y físico adaptado a la dureza climática de las cuencas altas de los ríos pasiegos. Presenta frente ancha y perfil recto, pequeños cuernos, extremidades largas y finas, mucosas negras y capa colorada desde el tono avellano al rojo encendido.

En los últimos años, esta raza que se consideraba desaparecida, está en proceso de recuperación gracias a los



La rusticidad de la oveja lacha hace que la raza esté muy bien adaptada a los rigores del invierno y a las fuertes pendientes de la montaña cántabro-burgalesa.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

esfuerzos realizados por un grupo de ganaderos con el apoyo del Gobierno de Cantabria, que ha establecido el Libro Genealógico de la Raza Pasiega y controla tanto la genética como el aspecto de los animales antes de proceder a su inscripción. Así en la última década se ha pasado de tener un centenar de ejemplares a superar los quinientos animales en 2014, motivo por el que ha pasado de ser considerada desaparecida a ser catalogada como raza en peligro de extinción.

- **Oveja lacha carranzana.** La oveja lacha es propia de la cordillera Cantábrica, estando presente en Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra. La palabra «latxa» significa basta o áspera, en euskera, y hace referencia al tipo de lana que presenta esta raza de oveja. La oveja lacha se divide en lacha cara roja, lacha cara negra y lacha carranzana. Las dos primeras se distribuyen por el País Vasco y Navarra, mientras que la lacha carranzana, que toma su nombre a partir del valle vizcaíno de Carranza, se extiende por la zona occidental del País Vasco y las montañas de Cantabria y Asturias.



Carnero lacho carranzano.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Esta raza es esencial tanto por su aptitud para la producción de carne, leche o lana, como por la importante función ecológica que desempeña en las zonas de montaña, dado que aprovecha los recursos pascícolas disponibles en medios difíciles con fuertes pendientes y elevada pluviosidad. La oveja lacha carranzana es una de las razas a partir de las que se obtiene la leche para la producción de queso con denominación de origen Idiazábal. Sin embargo, en el área de la montaña cantábrico-burgalesa la producción de esta oveja se encamina a la carne que producen sus corderos; asimismo, esta raza produce la lana que se ha venido utilizando para la producción de colchones, función que en la actualidad se encuentra en desuso.

Sus ejemplares son ovinos de perfil frontonasal convexo y orejas largas, tamaño corporal más bien grande y proporciones alargadas. De coloración facial, generalmente, rubia, de diferente intensidad. Presenta un característico vellón de lana basta de color blanco, larga y gruesa, que únicamente cubre cuello y cuerpo. Los cuernos en



El caballo losino, de patas cortas y fuertes, soporta las fuertes nevadas del valle de Losa, de donde es originario.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

las hembras son poco frecuentes, mientras que en los machos, cuando aparecen, adquieren gran desarrollo y adoptan la forma espiral.

La situación actual de la raza va íntimamente ligada al interés de los ganaderos por seguir trabajando con esta raza ancestral, en mayor medida en aquellos ligados a la producción de leche para hacer queso Idiazábal. La cabaña de lacha carranzana de cara rubia se mantiene en torno a las 10.000 cabezas, en el área donde está presente. Sin embargo, la vocación secular de la población pasiega, tanto cántabra como burgalesa, sesgada hacia el vacuno de leche, hace que en el ámbito de estudio de este manual la presencia de oveja lacha carranzana sea menos habitual y aparezca preferentemente en una explotación combinada de ganado vacuno y ganado ovino.

- **Caballo losino.** Este caballo, también conocido como jaca burgalesa, pertenece a la única raza equina autóctona de Castilla y León. Se trata de un caballo de tamaño



El burro es una especie en decadencia debido al abandono de los usos tradicionales.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

pequeño que participó de forma importante en la Reconquista durante la Edad Media, así como en el descubrimiento de América. Sin embargo, la mecanización de las labores agrarias fue desplazando a este animal, que se venía utilizando para labrar los campos. Esto provocó un importante declive en el número de ejemplares, que le abocó a la práctica desaparición, con menos de un centenar de ejemplares.

A partir de 1986, una iniciativa particular en el término municipal de Pancorbo, en las Merindades burgalesas, constituyó el inicio de la recuperación de la raza losina, originaria del valle de Losa, situado al norte de la provincia de Burgos. Posteriormente, la Junta de Castilla y León creó el Libro Genealógico de la Raza Losina que, poco a poco, va ampliando el número de efectivos.

Además del tamaño pequeño, el caballo losino se caracteriza por presentar extremidades finas y poco pobladas; sus cascos son pequeños y duros y su grupa redondeada.

El pelo es más corto y brillante en verano, más grueso y largo en invierno; la cabeza descarnada; y las orejas pequeñas y cóncavas hacia el interior.

- **Burro.** El burro o asno es un équido que deriva del asno salvaje del norte de África (*Equus africanus*), aunque se encuentra domesticado desde hace más de 6.000 años. Esta especie era una de las utilizadas para el transporte de mercancías entre el Mediterráneo y el Pacífico, en la llamada Ruta de la Seda.

Este ungulado ha formado parte indispensable de las zonas rurales, dado que se ha utilizado como animal de carga y tracción, hasta que la mecanización de la agricultura y la modernización de los medios de transporte han provocado un declive importante en la especie. El burro ha tenido gran importancia para la carga de leña, agua, piedras o pasto, o para el tiro de carro, el funcionamiento de molinos y norias o el arado de las huertas y sembrados. Existen en España cuatro razas autóctonas: zamorano-leonés, cordobés-andaluz, de las Encartaciones y catalán, perteneciendo los demás burros al «conjunto mestizo».

El burro presenta grandes variaciones en cuanto a tamaño, con una talla de entre 0,9 y 1,60 metros hasta la cruz, y a coloración, desde tonos grises, llegando a blanco o negro, hasta tonos pardos. A menudo presentan tonos más claros alrededor del morro, en el entorno de los ojos y la zona ventral: tiene una cabeza voluminosa, aunque estrecha, con orejas largas y puntiagudas. Su cuello es musculoso o no muy largo, y sus extremidades robustas y gruesas. Presenta un pelaje corto en verano y más largo durante los meses más fríos del invierno.

Cada una de las cuatro razas de ganado descritas en este apartado realiza un trabajo concreto en la estrategia de reforestación seguida. Los ungulados mayores, vaca roja pasiega, caba-

llo losino y burro, se encargan de pacer en el entorno exterior a las plantaciones, de forma que mantienen a raya el crecimiento de la hierba y evitan el desarrollo del matorral. Mientras que las ovejas lachas conviven entre el arbolado que, protegido de forma individualizada, no sufre el ramoneo y crece ayudado por la ausencia de especies vegetales competidoras. Es por tanto la combinación de la acción de las cuatro razas ganaderas, la que permite llevar a cabo una gestión silvopastoral eficaz de las reforestaciones, garantizando al mismo tiempo el desarrollo de los plantones y la conservación de las razas ganaderas autóctonas, siempre en el marco de una economía de recursos, gracias a que estas razas se encuentran perfectamente adaptadas a las condiciones propias de la montaña cantábrico-burgalesa.

La presencia del ganado minimiza las necesidades de aplicar otros tratamientos manuales como los desbroces con moto-desbrozadora, ya que la presión del ramoneo y la pación por parte del ganado no permite el desarrollo de especies leñosas y de matorral. Además, el ganado proporciona el abono necesario a los prados y pastizales, así como a las propias plantaciones cuando se alimenta y defeca en su entorno.

Una estrategia combinada de ganado mayor (vaca, caballo o burro) y ganado menor (oveja) es la más indicada para la conservación de las plantaciones libres de incendios. No obstante, es la oveja lacha la especie que resulta indispensable en la gestión silvopastoral de la reforestación, pues es la única que puede pacer en el entorno más próximo de las plantaciones, dado que el ganado mayor puede alcanzar sin dificultad a comer el arbolado, una vez que este ha salido del tubo protector individual de 1,5 metros de altura.

### **Trasterminancia del ganado y restauración del patrimonio construido**

La trasterminancia consiste en una variedad de la trashumancia que se caracteriza por llevar a cabo movimientos estacionales de corto recorrido, por lo general en el mismo valle o entorno,



Los cambios en la gestión ganadera y el abandono progresivo de la muda están haciendo que se pierda una importante parte del patrimonio construido en la zona pasiega.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

desplazándose distancias generalmente menores a un centenar de kilómetros. Se trata de un desplazamiento que lleva al ganado del fondo de los valles a los puertos de montaña, en un trasiego con diversas paradas o estancias temporales para aprovechar el pasto que crece en una u otra zona según la época del año. Así se utilizan las zonas bajas y de fondo de valle en invierno, mientras que se paca en los puertos durante el verano. La utilización secuencial de los pastos a lo largo de las estancias permite que el pasto vuelva a crecer y sea aprovechado nuevamente en la siguiente estación, ya sea como pación o en forma de hierba seca que es segada por los propios pastores.

Esta forma de trasterminancia, llevada a cabo a partir del siglo XVI en la montaña cantábrico-burgalesa por la población pasiega, se denomina «la muda» o «cambio de lumbre». La peculiaridad de la trasterminancia pasiega estribaba en que, además, de mover al ganado de pasto en pasto secuencialmente, buena parte de la familia también realizaba la muda. Este hecho se debía a que el ganado era de tipo lechero y los pastores debían acompañar y ordeñar a la vaca a lo largo del



Otras cabañas pasiegas sobreviven en pie, gracias al uso que se da en ellas, ya sea ganadero o como vivienda.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

año, sin poder llevar a cabo un pastoreo en semilibertad. Fruto de esta peculiaridad y del sesgo hacia la producción de vacuno de leche se organiza la propiedad pasiega, en la que a lo largo de los valles y hasta los puertos se extiende un mosaico de prados con cabañas, teniendo cada familia entre diez y veinte cabañas, repartidas por el recorrido seguido, a las que mudar en cada época del año.

El sistema trasterminante de ganado estabulado dio lugar a la proliferación de construcciones en los montes pasiegos, no sólo en Cantabria sino también en Burgos. Construcciones que actualmente están sufriendo en muchos casos un deterioro propio del abandono de la actividad ganadera y de la transformación de la misma. En la actualidad aunque la muda se sigue llevando a cabo, es únicamente el ganado el que permanece en los prados, mientras que la familia apenas se traslada de su vivienda habitual, pudiendo hacer uno o dos traslados de vivienda por estación.

Al tiempo que se transforma la actividad ganadera y la presencia de ganado en el territorio disminuye, las cabañas que han



La siega manual de la hierba debe realizarse con las condiciones de sol y temperatura idóneas para garantizar el buen secado y conservación del forraje.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

sido abandonadas van sufriendo un deterioro que las lleva a la ruina y desaparición, sobre todo en las zonas más alejadas de las carreteras y de los núcleos de población, o las conduce a la transformación de uso, en el caso de aquellas cabañas más próximas a las carreteras o en entornos más accesibles.

El vasto patrimonio construido en los valles del Pas, Pisueña y Miera, en Cantabria; y Trueba y Nela, en Burgos, se encuentra en claro declive y su conservación está supeditada a la presencia de ganado y ganaderos que mantengan el uso para el que fue concebido. Así, la muda tradicional y una muda adaptada al mantenimiento de la gestión silvopastoral en las reforestaciones de Fundación Naturaleza y Hombre actúa como garante de la conservación de las cabañas en pie con el paso del tiempo. Gracias a la estrategia de reforestación ligada a la Red de Fincas del Alto Pas-Miera, ha sido posible rehabilitar y mantener en buen estado una docena de cabañas pasiegas, que en otras circunstancias se hubieran deteriorado y acabado arruinándose.

El uso de estas cabañas en la estrategia de reforestación, tanto para albergar ganado como hierba seca, obliga a realizar



La inaccesibilidad y las fuertes pendientes del terreno obligan a utilizar técnicas costosas e ingeniosas para trasladar el forraje a la cabaña, como es el caso de la velorta.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

las labores de mantenimiento y reparación de tejado, paredes, ventanas, etc. De forma que la construcción se mantiene en buen estado a lo largo del tiempo.

La gestión de las reforestaciones realizadas por Fundación Naturaleza y Hombre en fincas pasiegas, las cuales se apoyan en el empleo del ganado para su mantenimiento, se desarrolla siguiendo las mismas premisas de la trasterminancia o muda tradicional. El ganado realiza un recorrido por las distintas fincas del proyecto a lo largo del año, con el fin de realizar las labores de mantenimiento. De este modo, el ganado pasa los meses de invierno, desde noviembre a abril, en las cabañas más grandes y situadas a menor altitud. En esta época, el ganado necesita alimento suplementario en forma de hierba seca, almacenada en el pajar, y un lugar de resguardo y abrigo, en la cuadra. Además es en esta época cuando tiene lugar el nacimiento de las crías, corderas y corderos, que servirán de reemplazo para el rebaño de oveja lacha.

Una vez pasado el invierno, y cuando ya no hay riesgo de nevadas, se produce la primera muda o traslado hasta fincas si-



Escolar observa la muda de las ovejas lachas a las fincas donde pasarán el verano.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

tadas a una altitud media, donde las ovejas pasarán uno o dos meses, hasta que con el verano llegue el momento de la esquila de la lana. Cuando los animales se encuentran esquilados mudan hasta las fincas más altas o brenizas, situadas en los puertos en los que permanecerán hasta la llegada del frío y las primeras nevadas en octubre o noviembre, que las hará descender nuevamente hasta la cabaña principal de invierno. Una vez abandonadas las fincas de invernada, se deja crecer la hierba para poder aprovecharla en forma de forraje seco que se siega y seca de modo manual, y se guarda en los pajares utilizando la técnica tradicional de la «velorta», que consiste en llevar un montón de hierba seca de alrededor de 40 kilos sobre los hombros y la cabeza con la ayuda de una vara de avellano de 3 metros, llamada velorta. A pesar de que el proceso se basa fundamentalmente en las ovejas, el proyecto también utiliza las otras especies de herbívoros domésticos anteriormente mencionados.

El mantenimiento de la trasterminancia tiene una doble funcionalidad: en primer lugar, el cuidado de la vegetación manteniendo la superficie libre de matorral y, en segundo lugar,



Los incendios se suceden año tras año con la llegada de la primavera y tras el deshielo.

Foto: *Fundación de la Naturaleza y Hombre*

conseguir una economía de los recursos que consume el rebaño de oveja lacha, así como los burros, caballos y vacas, dado que se produce un aprovechamiento de los recursos propios a lo largo de todo el año.

Esta labor de gestión silvopastoral es desarrollada con el rebaño propio de Fundación Naturaleza y Hombre y por otros rebaños de vecinos de la zona que utilizan y cuidan las cabañas pasiegas en las fincas repobladas y aprovechan el pasto para sus animales a lo largo del año. Se trata, en este último caso, de una relación de mutuo aprovechamiento entre el ganadero tradicional pasiego y la Fundación Naturaleza y Hombre en su objetivo de reforestar la montaña cantábrico-burgalesa.

### **Labores de prevención de incendios**

La idiosincrasia de la gestión ganadera pasiega, compartida por ganaderos de otras áreas de montaña, utiliza el fuego como herramienta de gestión de los pastos desde el siglo XVI, e influye de forma clave en la gestión silvopastoral que es necesaria realizar para proteger las reforestaciones.



Los cortafuegos son una herramienta indispensable para proteger las reforestaciones frente al fuego.

Foto: *Fundación de la Naturaleza y Hombre*

En el siglo XVI, la apertura de prados para el aprovechamiento ganadero y el cierre de estos prados con muros de piedra, la «cerrada», utilizaron el fuego controlado como herramienta fundamental para abrir el bosque y el matorral, y generar prados y pastizales que pudieran ser aprovechados por el ganado ovino y caprino. Esta técnica siguió utilizándose a lo largo de los siglos, con la convicción de que favorecía el crecimiento de pasto nuevo y más palatable para el ganado, tratando al mismo tiempo de frenar el avance de la sucesión ecológica forestal; es decir, el crecimiento del matorral que da paso a la vegetación arbórea. En la actualidad, la técnica de la quema se sigue utilizando, aunque las necesidades de pasto son más reducidas debido a la disminución de cabezas de ganado. Además, el hecho de que la práctica de la quema esté penalizada por la Ley de Montes<sup>9</sup>, hace que estas quemas no se realicen de manera controlada sino furtivamente y aprovechando la noche y los momentos en los que el viento sopla con más intensidad. Esta conducta delictiva es la causante de los incendios de matorral, que se propagan de modo indiscriminado a

<sup>9</sup> Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.



El desbroce de los cortafuegos se realiza con motodesbrozadora.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

lo largo de laderas y puertos de montaña de Cantabria hasta alcanzar, en ocasiones, la provincia de Burgos.

Estos incendios, que se suceden invierno tras invierno, ponen en peligro la conservación de las reforestaciones que se vienen realizando. Hecho que obliga a crear una estrategia de prevención de daños a las reforestaciones producidos por los incendios. Esta estrategia cuenta con dos factores fundamentales: en primer lugar, el empleo de ganado para mantener el entorno de las plantaciones libres de vegetación leñosa de alta combustibilidad; y en segundo lugar, las labores forestales preventivas.

Las labores de prevención consisten en la apertura y el mantenimiento de cortafuegos y áreas cortafuegos en el perímetro de las reforestaciones; esta labor se repite con periodicidad anual y presenta las siguientes características:

- **Cortafuegos.** Se trata de un desbroce de 3 metros de anchura que discurre paralelo por el exterior a la valla de cerramiento de las fincas a lo largo de su perímetro. Este



Operario dotado de traje ignífugo apagando fuego.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

desbroce se acompaña con el cavado con herramientas manuales de una franja de 1,50 metros de ancho, hasta que el terreno queda completamente desprovisto de vegetación, en las áreas de más riesgo.

- **Áreas cortafuegos.** Se trata de una franja de 20 metros de anchura, de los que la mitad se encuentran en el interior de la finca y la mitad en el exterior, en la que se realiza un desbroce de matorral y vegetación herbácea en los meses de otoño, con el fin de garantizar una presencia mínima de materia vegetal durante el invierno. Esta tarea se complementa con una pación intensiva por parte del ganado mayor, en el exterior de la reforestación, y del ganado ovino, en la franja interior de la reforestación.

El mantenimiento de áreas cortafuegos y cortafuegos es clave para evitar la propagación de los fuegos. Sin embargo, esto no deja exentas a la cuadrilla forestal y a la guardería de la realización de labores de vigilancia en días de máxima peligrosidad, con vientos fuertes del sur y ambiente seco. Estas labores de vigilancia consisten en detectar la presencia de fuegos en

el entorno del LIC Montaña Oriental y dar aviso al servicio de extinción de incendios de la Dirección General de Montes, a través del teléfono de emergencias 112. En el caso de que los incendios no sean apagados por la Dirección General competente en la materia y que se vea peligrar la integridad de las reforestaciones, la cuadrilla procede a apagar los focos que se acercan de modo peligroso a las plantaciones.

### **Labores de mantenimiento y reposición de marras**

Las reforestaciones, como cualquier otra plantación, precisan para garantizar su éxito de ciertas labores de mantenimiento y cuidados en los años posteriores a la primera implantación. De este modo, además de realizar las labores de prevención de incendios de forma periódica, como se ha explicado en el apartado anterior, es necesario revisar el correcto crecimiento del arbolado. Esta revisión y mantenimiento incluye la reposición de arbolado muerto o marra, el recrecimiento de los tubos protectores individuales y la retirada de los tubos protectores, cuando llega el momento oportuno.

Transcurrido un año de la reforestación, durante la primavera, se realiza una revisión de cada una de las plantas con el fin de observar si se ha producido el brote de hojas nuevas, sobre todo en el caso de especies caducifolias, y si la planta ha enraizado correctamente. En el caso de detectar marras, es decir, ejemplares muertos, se lleva a cabo su reemplazo por una nueva planta. Esta nueva plantación se realiza siguiendo las indicaciones explicadas en el apartado dedicado a las técnicas de plantación del presente Manual, realizando el hoyo en el mismo lugar que el anterior. En principio la especie seleccionada para la reposición pertenecerá al grupo de especies utilizadas en la reforestación original, a no ser que la experiencia recopilada durante la revisión de marras aconseje proceder de otra manera.

En la revisión de las plantaciones realizadas sin protectores individuales, se pueden detectar ejemplares que aunque se encuentran vivos y en pleno desarrollo, pueden haber sufrido da-

ños debido al ramoneo o descortezamiento por parte de fauna herbívora, como los corzos, o ejemplares a los que se les ha partido el tronco debido al peso de la nieve. La reposición de estos árboles se realiza únicamente cuando su viabilidad se encuentra seriamente comprometida, ya que se considera que aunque el crecimiento se produzca de forma más lenta, el arbolado podrá salir adelante y crecer del mismo modo que lo haría de forma natural, por ejemplo con un fuste que no sea perfecto.

En el caso de las plantaciones que cuentan con tubos protectores individuales debido a la presencia de ganado ovino en su entorno, además de revisar las marras de plantas que se puedan producir durante el primer año, es necesario realizar un mantenimiento de los tubos protectores que cumplen con una función de protección y apoyo al crecimiento de la planta, por lo que hay que evitar que esta función se pierda y provoquen un efecto contrario. Los factores a tener en cuenta en las reparaciones son los siguientes:

- **Daños por viento.** Las reforestaciones se ubican en su mayoría en áreas de cumbres en las que el viento azota con fuerza, principalmente durante los meses de invierno. Estos vientos racheados pueden provocar daños en las plantas



Las condiciones ambientales obligan a realizar un repaso anual de las reforestaciones con el fin de reparar tubos y tutores dañados.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*



En ocasiones es necesario realizar labores de recrecimiento de los tubos protectores hasta alcanzar la altura idónea para evitar daños por parte de las ovejas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

que cuentan con protectores individuales, debido a la falta de flexibilidad de estos. Las labores consisten en la reposición de los tutores de madera que pueden romperse, o doblarse en el caso de los tutores de hierro, debido al viento al desplazamiento de la nieve acumulada; así como el reemplazo de los tubos protectores que pueden romperse, abrirse o resultar dañados debido al viento o a la nieve.

El hecho de no recolocar o reponer los tubos y tutores puede derivar en la muerte de la planta, en el caso de que el tubo doblado no permita una entrada suficiente de luz, o en un condicionamiento en el crecimiento recto del árbol, debido a que el tutor o el tubo le obligue a doblarse en busca de luz.

- **Daños por ramoneo.** Las primeras reforestaciones realizadas por Fundación Naturaleza y Hombre se realizaron utilizando tubos protectores de 1,20 metros de altura, con los años se ha demostrado empíricamente que esta altura no es suficiente para evitar el ramoneo por parte de la oveja lacha, que apoya sus patas delanteras en el tubo para



Operario colocando un recreedor para el tubo protector.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

alcanzar a comer los brotes vegetales que asoman del mismo. Con el fin de solventar este problema, se colocan recreedores para estos tubos, formados por malla de rejilla que permite la entrada de luz pero no el ramoneo. De esta manera se alcanza una altura de protección de 1,50 metros, que evita cualquier posibilidad de ramoneo por parte de las ovejas. Esta medida se puede sustituir por la colocación de tubos protectores individuales de 1,50 metros de altura.

- **Pérdida de funcionalidad.** En este caso se trata de la no necesidad de mantener el tubo protector, en aquellas plantas que alcanzan un tamaño y porte suficientemente grande como para no sufrir daños debidos al ramoneo por parte de las ovejas. Son árboles de más de 2 metros de altura, con diámetro de tronco de más de 15 centímetros, que poco a poco al crecer van abriendo las cremalleras que tiene el tubo y liberándose del mismo. En ese momento, es posible proceder a la retirada de los tubos y tutores, reciclando el material resultante de la recogida de tubos y reutilizando los tutores que se encuentren en buen estado.



Los voluntarios colaboran en la labor de retirar los tubos protectores una vez que los árboles han crecido lo suficiente para no necesitarlos.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

### Reforestación y participación ambiental

La estrategia de reforestación, como otras labores de gestión del medio natural que realiza Fundación Naturaleza y Hombre, cuenta con la colaboración de la ciudadanía. De este modo, los participantes pueden conocer de primera mano la problemática de la deforestación, de la erosión y de la pérdida de biodiversidad y conectividad ecológica, y aportar su esfuerzo para la recuperación ambiental mediante la colaboración activa. Esta labor tiene gran importancia, porque permite al mismo tiempo sensibilizar a la población acerca de dichos problemas, aportar información y conocimientos acerca de los valores presentes en la montaña cantábrico-burgalesa, o del lugar en el que se desarrolle la acción, y favorecer la vinculación de esta población participante con el proyecto de recuperación que se está desarrollando.

Este proyecto de reforestación se ha iniciado hace quince años pero no verá sus frutos hasta próximas generaciones, lo que hace que sea fundamental implicar a población de todas las edades en su cuidado y continuidad a lo largo del tiempo, con el fin de garantizar el éxito del objetivo final a largo plazo. En este sentido, se trata de ofrecer la información necesaria a todos los segmentos de la población de for-

ma que puedan desarrollar una opinión crítica acerca de la problemática de la deforestación y del modo de abordar las posibles soluciones. Para ello se desarrolla una estrategia de educación ambiental y otra de voluntariado, donde la participación es activa.

### Educación ambiental

De acuerdo con Naciones Unidas<sup>10</sup>, la educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros. Así, la utilización de la educación como herramienta para la resolución de cualquier problema ambiental resulta una alternativa muy interesante. La educación ambiental trata de ofrecer una visión crítica que permita a los individuos que la reciben determinar cómo deben actuar frente a una situación o problema ambiental, desde un punto de vista transversal e integrador.

La Fundación Naturaleza y Hombre utiliza la estrategia de educación ambiental con diferentes grupos y colectivos de población, con el fin de dar a conocer los valores naturales y de la biodiversidad de la montaña cantábrico-burgalesa, así como los problemas y los desafíos a los que se enfrenta su conservación. Las fórmulas elegidas para llevar a cabo la sensibilización de la población son las siguientes:

- **Ecomuseo-Fluviarium de Liérganes.** Se trata de un centro de interpretación sobre las cuencas fluviales pasiegas, de los ríos Pas, Pisueña y Miera, en Cantabria, y de los ríos Trueba y Nela, en Burgos; situado en la localidad de Liérganes, en el curso medio del río Miera. Este centro

10 Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente (Naciones Unidas, 1987).

ofrece a los visitantes información interactiva y audiovisual acerca de los hábitats y las especies especialmente relevantes presentes en los espacios naturales protegidos que forman parte de la montaña cantábrico-burgalesa. También incluye muestras vivas de fauna fluvial, como las especies autóctonas, nutria, trucha o cangrejo de río, y las especies foráneas e invasoras, cangrejo americano o tortuga de Florida. Además de los valores naturales, el ecomuseo tiene un espacio importante dedicado a la cultura pasiega y su relación con el patrimonio natural; y por último, un espacio dedicado a poner de relieve algunos de los problemas que más amenazan a la conservación del área.

El ecomuseo cuenta además con un programa educativo dirigido a la población escolar, el cual combina la visita guiada con talleres prácticos que se apoyan en los recursos naturales presentes en el río Miera, situado en las proximidades del centro.

- **Jornadas técnicas.** La entidad propone y organiza jornadas temáticas dirigidas a un público especializado y técnico, aunque abiertas a la participación del público general. En estas jornadas, que cuentan con una duración de dos días completos y se complementan con una salida de campo, se han tratado diferentes temáticas: desde la biodiversidad de la montaña cantábrico-burgalesa a la combinación de patrimonio natural y cultural; la ganadería autóctona; o los programas de recuperación del hábitat forestal o de especies extinguidas, como el rebeco cantábrico.

Estas jornadas suponen un foro de intercambio de conocimientos y avances acerca de los temas tratados, siempre relacionados de modo intrínseco con la montaña cantábrico-burgalesa y los recursos naturales y culturales que alberga. Además, permiten aumentar el conocimiento disponible, sobre dichos temas, para la población local y regional.



Fachada exterior del Ecomuseo Fluviarium de Liérganes.  
Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

- **Charlas y conferencias.** Asimismo, se celebran conferencias con un formato individual acerca de temas relativos a la montaña cantábrico-burgalesa, en un formato corto de dos horas de duración y programadas en fin de semana. Estas conferencias se plantean para un público general y familiar, y en ellas se tratan temas de interés y actualidad. Se trata de acercar al público a expertos en la temática tratada, ofreciendo un espacio de diálogo y debate del que se obtienen resultados interesantes. Algunos de los temas abordados incluyen la situación del oso pardo en la cordillera Cantábrica, la quesería tradicional y la producción lechera, la miel y las abejas o el programa de recuperación de la trucha en el río Miera, entre otros.
- **Talleres y sesiones prácticas.** En ciertas ocasiones se programan talleres y sesiones prácticas orientadas a la población local, organizada en colectivos, por ejemplo, mujeres rurales, pescadores, cazadores o ganaderos. Estas sesiones se vinculan a los actos de la vida diaria y a las consecuencias que de ellos se derivan para la conservación de la naturaleza, la biodiversidad y, en su caso, del patrimonio cultural. Así es habitual tratar el problema de la deforestación, de los incendios o del sobrepastoreo y las consecuencias que tiene para la conectividad ecológi-

ca, para la erosión y para la calidad de las aguas. Durante estas sesiones se trata, además, de conocer las inquietudes de la población local acerca del medio que les rodea, con el fin de poder plantear soluciones integradoras que garanticen la viabilidad de las estrategias de trabajo de la entidad. Por ejemplo, en el caso de las reforestaciones, se tienen en cuenta los intereses y los usos del territorio que hace la población local, procurando que la reforestación sea entendida y aceptada por dicha población, de modo que se minimicen los riesgos de fracaso y aumente la vinculación de la población con el proyecto.

- **Festival.** En una ocasión la forma de promover la sensibilización y educación ambiental se ha hecho a través de la celebración de un festival lúdico, en el que han participado diferentes sectores de la población regional. De este modo, a lo largo de tres días se organizaron multitud de actividades, entre las que se contaban: conciertos, proyecciones de documentales, marchas en bicicletas, reforestaciones, visitas temáticas al río, teatro y pasacalles. Así, de forma lúdica se consiguió una amplia participación del público y una importante repercusión mediática que permitió trasladar un mensaje, en aquel caso, de lucha frente al cambio climático, el cual trascendió del entorno local al entorno regional y nacional. Además, también se hizo hincapié en las relaciones entre la lucha contra el cambio climático y la recuperación del bosque atlántico que Fundación Naturaleza y Hombre desarrolla en la zona.
- **Réplica de la «muda».** Por otro lado, se desarrolla una experiencia práctica y activa con población escolar de educación primaria. Se trata de una visita al proyecto de reforestación en la Red de Fincas del Alto Pas-Miera, durante la que se conoce el proyecto de gestión silvopastoral, los valores naturales y culturales presentes y la problemática relacionada con la deforestación, la erosión y la pérdida de conectividad y biodiversidad. En esta visita,



El Festival Iberclima contó con diversas actividades participativas y espectáculos durante un fin de semana dedicado al cambio climático.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

los escolares adoptan el papel de los pasiegos tradicionales haciendo la muda, trasterminancia que traslada el ganado en busca de pasto fresco a lo largo de un valle, y acompañando al rebaño de oveja lacha en su viaje hacia los pastos que debe aprovechar según la época del año. Este recorrido permite a los escolares conocer de primera mano la importancia de la gestión silvopastoral, el concepto de raza ganadera autóctona, el concepto de ganadería ecológica y el de conectividad forestal.

- **Información y divulgación ambiental.** Por último cabe destacar otra forma de sensibilización ambiental, basada en la información utilizando distintos soportes. Desde los folletos y otros elementos impresos, hasta las noticias y boletines informativos, publicados tanto por la entidad como por los medios de comunicación. Se trata de otra forma de dar a conocer las acciones de reforestación y, en su caso, de ofrecer consejos o buenas prácticas que el destinatario de la información puede aplicar en su vida diaria, ya sea para una gestión ganadera libre de fuego o para garantizar el ahorro energético en el hogar.



Cientos de escolares se han sentido pasiegos por un día al acompañar al ganado en la muda de las fincas de invierno a las de verano.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

### **Voluntariado y participación**

El voluntariado ambiental es una forma de participación pública de gran importancia para la recuperación ambiental, en general, y para las labores de reforestación, en particular. Esta forma de participación activa se basa en el desarrollo de iniciativas de forma altruista, libre y sin ánimo de lucro. Las iniciativas de voluntariado ambiental se pueden encaminar a la mejora de hábitats y conservación de especies, así como a muchas otras labores de participación ambiental.

Se considera que el voluntariado ambiental tiene dos utilidades fundamentales; por un lado, ofrecer colaboración valiosa a las entidades medioambientales y, por otro lado, aumentar la sensibilización de los participantes así como el conocimiento acerca de los recursos naturales con los que se trabaja.

La estrategia de reforestación de Fundación Naturaleza y Hombre en la montaña cantábrico-burgalesa cuenta desde sus inicios con la colaboración de un amplio grupo de voluntarios, que participan activamente y de forma complementaria con la cuadrilla profesional de la entidad. Anualmente las

plantaciones realizadas por los voluntarios suponen un 10% del total de las reforestaciones.

Las actividades de voluntariado se adaptan tanto a las necesidades del proyecto como a la tipología de voluntarios que participan en ellas. Así se organizan actividades orientadas a grupos escolares de educación primaria y educación secundaria; a familias; a adultos; a grupos universitarios; o turistas y visitantes extranjeros.

Las condiciones ambientales propias del ambiente de montaña, con fuertes pendientes, suelo poco desarrollado y climatología dura, hacen que para la realización de ciertas plantaciones sea necesario coordinar la actividad de los voluntarios con la de la cuadrilla profesional. De este modo, la cuadrilla se encarga del desbroce inicial de las casillas de plantación y de la apertura de los hoyos, mientras que los voluntarios realizan la plantación. La cuadrilla se encarga posteriormente de colocar los tutores y los tubos protectores, en las zonas donde existe riesgo de ramoneo por parte del ganado.

Además de las plantaciones, entre las acciones de voluntariado realizadas habitualmente se encuentra la colaboración en la preparación de plantas en el vivero El Pendo, donde los voluntarios realizan el repicado de estaquillas, los trasplantes y los abonados, entre otras labores. Otra de las acciones que se lleva a cabo desde hace pocos años es la retirada de los tubos protectores de los árboles que ya han crecido suficientemente y, por tanto, no sufren los daños derivados del ramoneo por parte de las ovejas.

La colaboración en distintas fases de la estrategia de reforestación, desde la producción de la planta hasta la plantación y posterior «liberación» de los protectores, permite a los voluntarios conocer el proceso completo y darse cuenta de lo importante de su aportación para alcanzar el objetivo final, que es la reforestación de la montaña cantábrico-burgalesa.



La acción de los voluntarios resulta de gran ayuda en los esfuerzos de reforestación de Fundación Naturaleza y Hombre.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

En cualquier caso, todas las acciones de voluntariado realizadas en la montaña cantábrico-burgalesa, ya sea en la Red de Fincas del Alto Pas-Miera o en otros montes de Cantabria o Burgos, cuentan con una fase de introducción. Durante la misma, se hace una reconstrucción histórica del paisaje y de cómo ha variado desde el siglo XVII hasta la actualidad, destacando la incidencia que la producción de cañones en las Reales Fábricas de Artillería de Liérganes y La Cavada tuvo para el inicio del proceso de deforestación. Además se comenta la idiosincrasia de la forma de vida pasiega tradicional, con la muda como elemento particularmente importante para entender la distribución de las cabañas y fincas pasiegas y de otros elementos constructivos que salpican el paisaje. Posteriormente, ya en el lugar concreto de plantación y con las herramientas necesarias, transportadas con la colaboración de los voluntarios, se explica de forma práctica la técnica de plantación y en grupos se encargan de plantar el arbolado procedente del vivero El Pendo. Al finalizar la actividad se favorece un periodo de reflexión y debate, en el que los participantes expresan sus opiniones y preguntan dudas. El ambiente distendido favorece la creación de lazos de compañerismo y amistad entre los voluntarios y los miembros de Fundación Naturaleza y Hombre.



Los voluntarios participan en la fase de producción de planta en el vivero previa a la reforestación final.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre



Con el paso de los años, y el crecimiento del arbolado, los voluntarios han podido participar en la retirada de tubos protectores de los árboles más grandes.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

La labor del voluntariado que participa con Fundación Naturaleza y Hombre en la recuperación forestal tiene un valor incalculable para la entidad, debido a que supone la implicación solidaria de los participantes con el fin de alcanzar los objetivos de restauración de la conectividad ecológica y de la cobertura forestal.

# Resultados

A lo largo de más quince años, Fundación Naturaleza y Hombre ha realizado múltiples acciones en el marco de la estrategia de reforestación de la montaña cantábrico-burgalesa. Estas acciones han permitido alcanzar una serie de resultados, que no dejan de ser intermedios, dado que será en el medio y largo plazo cuando sea posible evaluar el éxito de las reforestaciones y su incidencia en el aumento de la conectividad ecológica, en la mejora de la capacidad de retención del agua, en el aumento de la complejidad del ecosistema y en la lucha frente al cambio climático. Se trata, a fin de cuentas, de plantar los árboles que formarán los bosques que darán sombra a las próximas generaciones.

En estos años ha sido necesario adaptar la estrategia para corregir deficiencias y adecuar las acciones a los problemas que han podido surgir, siendo estos de índole diversa, tanto de origen natural como antrópico y social. Fruto de esta experiencia se ha perfilado la metodología que se aplica en la actualidad y que se ha descrito sucintamente a lo largo de este manual. Dicha metodología podrá ser aplicable en su totalidad, o de forma parcial, a otros proyectos de reforestación de bosque atlántico que se puedan hacer en España, así como a plantaciones similares en otros rincones del planeta. Es uno de los objetivos de este Manual dar a conocer la metodología de Fundación Naturaleza y Hombre de modo que sea accesible a personas y entidades que puedan estar interesadas.

Fruto del trabajo llevado a cabo desde el inicio de esta estrategia de reforestación en la montaña cantábrico-burgalesa,



Las primeras reforestaciones realizadas en el proyecto LIFE «Conservación de la Biodiversidad en el Río Asón» tuvieron lugar en el año 2000.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

se han plantado más de 90.000 ejemplares de especies autóctonas en espacios públicos y privados ligados a este macizo montañoso. Algunas de las especies que más se han utilizado son el haya, el abedul, el roble, el castaño, el fresno y el serbal de cazadores, todas ellas procedentes del entorno de dicha montaña cantábrico-burgalesa y combinadas de tal forma que se garantizara un mejor desarrollo. Además, la utilización de la oveja lacha como especie ganadera implicada en la gestión silvopastoral, ha permitido formar un rebaño de más de cien cabezas que ejerce como protector del arbolado frente a los incendios, al mismo tiempo que asegura su existencia mediante un programa de cría. La cría y el cuidado del rebaño de ovejas y de las otras razas de ganado local citadas en epígrafes anteriores, se realiza desde hace cinco



Las plantaciones se hacen manualmente, tras un desbroce por casillas en este caso.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*



Estado actual de las primeras reforestaciones realizadas por Fundación Naturaleza y Hombre.

Foto: *Fundación Naturaleza y Hombre*

años siguiendo los parámetros de la agricultura ecológica, estando la explotación certificada por el Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica de Cantabria. La implantación de la gestión silvopastoral ha propiciado además el arreglo y mantenimiento de más de una docena de cabañas pasiegas tradicionales, que sin este uso ganadero se habrían visto

abocadas a la ruina, como ya le ha ocurrido a otras muchas en el territorio.

En este capítulo, además de resaltar los resultados principales de la estrategia de reforestación seguida a lo largo de los años, se muestra una serie de conclusiones a las que se ha llegado fruto de la experiencia obtenida durante el periodo de actuación. Estas conclusiones pueden tenerse en cuenta a modo de ejemplo para aplicarse en la fase de planificación de futuras actuaciones de reforestación.

En primer lugar, se ha contrastado que el factor humano es uno de los elementos esenciales a considerar a la hora de planificar donde se va a realizar una plantación. Este factor puede ser determinante para el éxito o el fracaso de la plantación completa. En este sentido es indispensable conocer los usos humanos que se dan en la zona que se pretende reforestar, así como los posibles intereses de la población local. En ciertos casos, la existencia de una ley que castiga a quien daña el monte no es impedimento para la actuación de algunas personas en contra del beneficio común que supone la reforestación. Por ello hay que extremar las precauciones y estudiar previamente los usos y costumbres de la población que reside en el territorio donde se actúa, para evitar fricciones que puedan derivar en daños a la reforestación.

Es conveniente conocer si existen usos ganaderos, usos cinegéticos o de otra índole, que puedan verse mermados por la presencia de un bosque. Es importante valorar la existencia o no de una percepción de perjuicio por parte de la población local, ya que dicho perjuicio no tiene por qué tener un fundamento real, sino que puede formar parte de creencias culturales arraigadas en esa sociedad. En la montaña cantábrico-burgalesa, así como ocurre en otras áreas de España, el fuego intencionado forma parte de la gestión del aprovechamiento ganadero desde la Edad Media. Fue utilizado para la apertura de pastos y su uso continúa arraigado

en parte de la población local en la actualidad, aunque la presión ganadera es mucho menor que hace unas décadas. Sin embargo, cuando se trata de una oposición al arbolado socialmente muy arraigada, para garantizar el éxito de una reforestación es necesario que ésta esté acompañada por medidas complementarias: como por ejemplo, las propias derivadas de la aplicación de la Ley de Montes, como el cercado de áreas quemadas, impidiendo el pastoreo en los años posteriores o la persecución de las personas que provocan un fuego. Asimismo, otras medidas de gestión, como los desbroces para favorecer la mejora del pasto en zonas querenciosas para el ganado son actuaciones muy eficaces. Igualmente, es necesario implantar actividades orientadas a la educación y sensibilización de la población, así como otras iniciativas para potenciar el empleo relacionado con el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

En todo caso, si a pesar de que se hayan detectado posibles dificultades para el éxito de la reforestación debido a factores humanos, se apuesta por plantar en esa zona elegida, es necesario realizar un plan de gestión que incluya las medidas adecuadas para combatir la problemática. Y, al mismo tiempo, contemplar la posibilidad del fracaso, pese a haber llevado a cabo todas las medidas preventivas y de gestión que se puedan abordar.

Una vez descartado o solventado el factor humano como problema para el desarrollo de una reforestación, es necesario estudiar los factores ambientales y ecológicos. Es preciso tener en cuenta el piso bioclimático y el tipo de sustrato existente en la zona a reforestar, con el fin de realizar una selección preliminar de especies autóctonas que podrían sobrevivir de forma natural en el área. Existen especies forestales adaptadas a sustratos ácidos y otras, en cambio, propias de sustratos básicos; algunas que necesitan un alto porcentaje de humedad en el suelo, frente a las que precisan suelos secos o muy secos.



Siempre que no exista riesgo de ramoneo se apuesta por una reforestación sin protectores individuales.

*Foto: Fundación Banco Santander*

Otro factor físico de extrema importancia, a la hora de elegir las especies que deben utilizarse para reforestar, es el piso bioclimático en el que se encuentra el área de trabajo. El gradiente de altitud y de variación de la temperatura determina el piso bioclimático en el que se encuentra una zona. De este modo, para garantizar la adaptación de la flora y su supervivencia, las especies elegidas deben formar parte de la serie de vegetación que rija en el área de trabajo.

Como ya se ha comentado, además es preciso tener en cuenta los fenómenos meteorológicos adversos que pueden afectar al desarrollo de la reforestación. En el caso de la montaña cantábrico-burgalesa los más relevantes son la acumulación de nieve y la presencia de rachas fuertes de viento del sur, debido al efecto Foehn o Föhn en la ladera norte de la cordillera. Ambos fenómenos pueden dañar los elementos auxiliares de la reforestación, concretamente los protectores individuales y los vallados perimetrales; por ese motivo es necesario valorar si su utilización puede dificultar o, en ocasiones, comprometer el éxito de la reforestación en ciertas áreas.



El bosque ha quedado relegado a zonas inaccesibles sin uso ni influencia ganadera.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

Además, la reforestación debe realizarse contando con la fitosociología de las especies forestales, es decir, conociendo las asociaciones forestales que permiten distinguir entre especies dominantes e intercaladas o acompañantes. Las reforestaciones de Fundación Naturaleza y Hombre apuestan por la creación de bosques mixtos, con una decena de especies diferentes, donde el 75-80% de los ejemplares plantados son especies dominantes adaptadas a las condiciones bioclimáticas, mientras que el porcentaje restante se reparte entre especies acompañantes o intercaladas.

Por otro lado, para conseguir el objetivo de recreación de bosques naturales, en los que prime la irregularidad y la imperfección habitual en la propia naturaleza, el arbolado se planta sin

seguir ningún marco de plantación, creando al mismo tiempo bosquetes y zonas de claros, con el fin de potenciar una mayor biodiversidad en forma de microespacios dentro del bosque. El fomento de la recuperación de un ecosistema complejo se apoya al mismo tiempo en la presencia de fauna. La selección de especies acompañantes tiene en cuenta la contribución de aves y mamíferos en la dispersión de semillas para la regeneración natural del bosque y el aumento de la superficie recuperada. Las aves paseriformes comen los frutos y procesan las semillas para después depositarlas en otras zonas limítrofes, al igual que ocurre con los roedores, los zorros y otros pequeños mamíferos. Por ello, todas las reforestaciones que realiza Fundación Naturaleza y Hombre cuentan entre las especies plantadas con la presencia de frutales silvestres, como son los



Los frutos del espino (*Crataegus monogyna*) resultan muy apetitosos para las aves, que se encargan así de dispersar las semillas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

cerezos, espinos, serbales o mostajos, y de otras especies con frutos muy nutritivos y apreciados por la fauna, como el castaño, los robles y las encinas.

La experiencia obtenida tras años de trabajo realizado en diferentes lugares sujetos a una amplia y variable problemática, ha llevado a Fundación Naturaleza y Hombre a aplicar distintas soluciones. Así se ha llegado a la conclusión de que cuando se reforesta un área con alta peligrosidad en lo referido a la propagación de incendios, como ocurre en el sector cántabro de la montaña cántabro-burgalesa, es conveniente utilizar el modelo de gestión silvopastoral. La combinación de la plantación de especies forestales con el aprovechamiento del pasto por parte del ganado ovino, ayuda al crecimiento del arbolado disminuyendo la presencia de vegetación que podría propagar un incendio en el interior de la reforestación. Esta medida requiere una gestión intensiva y continua de las reforestaciones, sin embargo multiplica las posibilidades de desarrollo de la reforestación y de éxito de la misma. Este modelo se diferencia por lo tanto de otras reforestaciones en las que no existe ninguna intervención posterior, o esta se



La protección del perímetro de las reforestaciones resulta fundamental para evitar la propagación del fuego, que en ocasiones alcanza el límite de las fincas plantadas.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

limita al desbroce esporádico del matorral que pueda crecer alrededor del arbolado. En los lugares en los que el riesgo de incendio no existe o no es tan elevado, las reforestaciones se pueden hacer sin necesidad de incorporar un rebaño de ovejas o de realizar cortafuegos perimetrales anualmente; tal es el caso de algunas de las áreas reforestadas en Espinosa de los Monteros (Burgos), en las que el riesgo de propagación de incendios es menor y la presencia de ganado menor y mayor es mínima o nula. En estas áreas es posible prescindir de medidas de protección individual del arbolado, así como de vallados o cortafuegos en el perímetro del área plantada.

Por todo esto, en el momento de planificar la plantación es importante saber si habrá ganado menor (ovejas) paciendo alrededor de los árboles, ya sea incorporado por el gestor de la reforestación o propio de un aprovechamiento del monte. El hecho de que la plantación vaya a compartir espacio con el ganado, además de ser importante para decidir sobre la necesidad o no de colocar protectores individuales, debe ser tenido en cuenta para seleccionar el marco de plantación, es decir, la distancia a la que se plantarán los árboles entre sí.

En el caso de incorporar un rebaño de ovejas, para realizar una gestión silvopastoral, es interesante tener un marco de plantación mayor al que sería el habitual en una reforestación, dado que así disminuirá el riesgo de daños al arbolado, además de que la distancia entre árboles permitirá el crecimiento de la hierba que alimentará al ganado. En el caso de plantaciones muy juntas o cuando la reforestación ha crecido suficientemente, la sombra del arbolado impide la entrada de luz necesaria para el crecimiento de pasto, lo que hace que no sea posible la gestión silvopastoral.

Otro factor a tener en cuenta, en el caso de efectuar una reforestación que será gestionada con la ayuda de un rebaño de ovejas, es que todos los árboles deberán ir protegidos con tubos protectores individuales, siendo la altura más adecuada de éstos de 1,50 metros. Tubos de menor altura no evitan el ramoneo de las ramas, ya que las ovejas llegan a utilizarlos para elevar sus patas delanteras y alcanzar las ramas de los árboles. Estos tubos protectores, aunque puedan parecer altos, están diseñados de tal manera que permiten que la planta de una o dos savias se desarrolle normalmente, recibiendo toda la luz necesaria para su crecimiento. La colocación de tubos de menor altura (1,20 metros) en algunas reforestaciones efectuadas por Fundación Naturaleza y Hombre dio lugar a una actuación correctora posterior, que consistió en el recrecimiento de los tubos protectores utilizando malla plástica.

En el caso de que las reforestaciones se realicen en áreas libres de ganado, en las que no existe pastoreo en ningún momento del año, se podrá obviar la colocación de protectores individuales, dado que los daños producidos por la fauna silvestre serán limitados y podrán ser asumidos como marras propias del proyecto de reforestación, como las que se producen de forma natural. Sin embargo, esto no evitará que se realicen revisiones anuales con el objetivo de valorar estos daños, para en caso de que se estime necesario poner en marcha labores de reposición de marras u otras medidas de protección.



Los tubos protectores se colocan con varillas de hierro que actúan como tutores resistentes al viento y a las nevadas.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*



Vista de la reforestación de El Bernacho donde se evita la colocación de tubos protectores para evitar los daños que produce la acumulación de nieve.

*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

# Perspectivas de futuro

Como se ha comentado a lo largo de este Manual, la labor de Fundación Naturaleza y Hombre en la recuperación forestal de la montaña cantábrico-burgalesa es de largo recorrido, no sólo en lo que ya se lleva realizado durante los últimos quince años, sino por las estrategias que se siguen desarrollando actualmente y las perspectivas de actuaciones futuras. De este modo, en la actualidad Fundación Naturaleza y Hombre se encuentra inmersa en la ejecución de un proyecto LIFE+ Naturaleza, centrado en la conservación de hábitats y especies ligados a la Red Natura 2000, que cuenta con el apoyo financiero de la Comisión Europea a través de la Dirección General de Medio Ambiente. Este proyecto se centra en la mejora de la biodiversidad de cuatro Lugares de Interés Comunitario (LIC) ligados a la cuenca hidrográfica del río Miera, que actúa como elemento integrador del proyecto. Por ello, la denominación del proyecto es «Conservación de la Biodiversidad en el Río Miera».

A lo largo de tres años y medio, Fundación Naturaleza y Hombre, junto a sus socios la Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y Política Social del Gobierno de Cantabria y la empresa pública cántabra MARE (Medio Ambiente, Residuos y Energía), desarrolla acciones encaminadas a la conservación y mejora de hábitats y especies ligados a los LIC Dunas del Puntal y Estuario del Miera, LIC Río Miera, LIC Montaña Oriental y LIC Montes de Valnera. Los dos primeros LIC se ubican en el curso medio y bajo del río Miera, hasta su desembocadura; mientras que los dos últimos se encuentran en el corazón de la montaña cantábrico-burgalesa, que centra el presente Manual. A través de dife-

rentes estrategias y acciones, el proyecto se enfrenta a los problemas ambientales más relevantes de cada uno de los lugares de interés comunitario, tratando de dar respuesta a los mismos mediante acciones concretas de conservación.

En el caso de los lugares de interés comunitario ubicados en la montaña cantábrico-burgalesa, LIC Montaña Oriental en Cantabria y LIC Montes de Valnera en Burgos, los problemas que se pretenden abordar son la deforestación y sus efectos sobre la erosión debida a la escorrentía superficial y la capacidad de retención de agua del suelo. Además se tratará de conseguir el control de la propagación de incendios, ligados a las quemas de matorral, habida cuenta del obstáculo que representan para la regeneración natural de los hábitats forestales. Asimismo se procurará la recuperación de los bosques montanos, no solo a través de la reforestación y del fomento de la conectividad ecológica, sino también mediante la ayuda a la diversificación y la mejora de la calidad del hábitat en bosques adultos, con el fin de incrementar la diversidad faunística en estos espacios, favoreciendo la presencia de arbolado maduro que es un elemento indispensable para el asentamiento de especies como el pito negro.

El proyecto no actúa únicamente en bosques montanos, sino que también se centra en otro de los hábitats más frágiles e importantes de la montaña cantábrico-burgalesa, como son las turberas. Estos humedales de montaña poseen una gran importancia como sumidero de gases de efecto invernadero y albergan un gran número de especies de flora y fauna altamente especializada para vivir en este medio tan sensible,

que se encuentra amenazado por la presencia de elevadas cargas ganaderas, las cuales pueden llegar a destruir el equilibrio del hábitat. Para ello se acometerá la restauración de un área degradada de turbera.

Por otro lado, se están realizando acciones centradas en la mejora de la conectividad ecológica fluvial, incrementando para ello la superficie ocupada por vegetación de ribera autóctona y eliminando especies de flora invasora; además, se están suprimiendo los obstáculos que dificultan la migración de los salmones hacia sus zonas de reproducción en la cabecera fluvial y se están llevando a cabo acciones concretas orientadas a la mejora del hábitat del salmón y la nutria, ambas especies de interés comunitario.

Las estrategias de conservación de este proyecto LIFE no pueden desarrollarse sin el apoyo de una completa actividad de divulgación de resultados, difusión y educación ambiental orientada a un público muy amplio. En este sentido, se trabaja con distintos sectores usuarios del río y del bosque, con el fin de implicarles en la conservación de hábitats y especies de flora y fauna vinculadas a los espacios de la Red Natura 2000. Así, son destinatarios del proyecto los ganaderos, los cazadores, los pescadores, los turistas, los escolares, los propietarios de fincas, los técnicos de las administraciones forestales y, por supuesto, toda la población local y regional.

A través de múltiples actividades de sensibilización presenciales (charlas, voluntariados, visitas de campo, seminarios de conferencias técnicas y visitas al Ecomuseo-Fluviarium de Liérganes, centro de apoyo de difusión del proyecto) y de la confección y difusión de materiales divulgativos e informativos (calendarios, guías de buenas prácticas, suplementos y boletines informativos y otros materiales publicitarios como posters, pegatinas, bolsas recicladas, etc.), la imagen del proyecto y sus objetivos llegan al mayor público posible dentro y fuera de las fronteras de España. Todas estas acciones se

complementan con la presencia en medios de comunicación convencionales, redes sociales digitales y recursos web.

Este proyecto LIFE+ Miera, o «Conservación de la Biodiversidad en el Río Miera», constituye un ejemplo de la constancia y la dedicación de Fundación Naturaleza y Hombre en su empeño por contribuir a la recuperación del bosque atlántico en la montaña cantábrico-burgalesa, actividad iniciada hace ya muchos años y que continuará por muchos más. Con cada árbol plantado y cada hectárea de bosque atlántico protegida, se trata de contribuir a crear el bosque que dé sombra a las próximas generaciones que habiten en la montaña cantábrico-burgalesa. Un bosque que protegerá el agua como recurso, mitigará los efectos del cambio climático y proporcionará servicios ambientales de primera magnitud a la población local; un legado muy valioso para la futura población de esta montaña.

# **Ejemplos de experiencias de reforestación en la montaña cantábrico-burgalesa**

# Ejemplo 1

## El Cabañal, El Recuesto y Portillo Ocijo

**Provincia:** Cantabria

**Términos municipales:** San Roque de Riomiera y Vega de Pas

**Espacio protegido donde se ubica:** LIC Montaña Oriental

**Superficie de actuación:** 27 hectáreas

**Año de inicio:** 2000

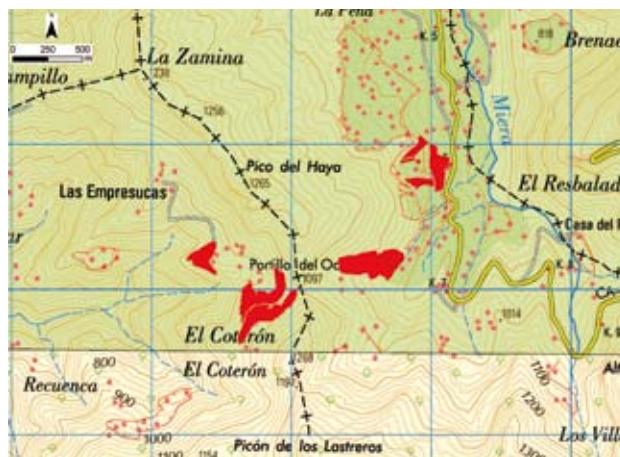
**Especies elegidas:** *Betula alba*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Salix atrocinerea*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus aucuparia*

### Descripción de la técnica empleada

En esta zona tuvieron lugar las primeras reforestaciones con éxito de la montaña cantábrico-burgalesa, realizadas en fincas de propiedad privada, por lo que las técnicas utilizadas fueron evolucionando a lo largo del tiempo. En principio, las plantaciones se realizaron siguiendo un marco de plantación a tresbolillo, debido a que los trabajos se iniciaron con la reposición de marras de una plantación previa. Seguidamente, a medida que se amplió la superficie reforestada, esta adquiere un marco desordenado, aunque manteniendo una distancia entre árboles de entre 3 y 4 metros, debido a su combinación con el pastoreo.

En este caso se seleccionó un amplio número de especies diferentes; algunas de ellas se plantaron formando pequeños bosquetes, como en el caso del castaño, mientras que aquellas que precisaban más humedad, como los alisos y los sauces se situaron en áreas de escorrentía superficial.

Este conjunto de fincas es gestionado siguiendo el método silvopastoral, donde las fincas están cerradas perimetralmen-



Mapa de situación del conjunto de El Cabañal, El Recuesto y Portillo Ocijo.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

te para albergar un rebaño de oveja lacha, que se desplaza de unas fincas a otras aprovechando el pasto disponible a lo largo del año. La combinación de arbolado y ovejas es indispensable en esta zona debido al alto riesgo de incendio. La presencia de ovejas en torno al arbolado ha hecho necesaria la protección individual de los árboles, con un tubo protector de entre 1,20 y 1,50 metros de altura soportado por un



Vista de las fincas de El Recuesto.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

tutor de hierro, con el fin de reducir los daños debido a la acumulación de nieve.

Además de la presencia del rebaño de ovejas, anualmente se realizan trabajos de apertura y mantenimiento de cortafuegos y áreas cortafuegos, con medios manuales y la ayuda de ganado vacuno y equino.

### **Problemática detectada y soluciones adoptadas**

La presencia repetida de incendios en los estadios iniciales del proyecto de reforestación, que afectaron a buena parte de la superficie inicialmente plantada, marcó buena parte

de las decisiones posteriores, entre ellas la introducción de ganado ovino y del método de gestión silvopastoral, para la lucha frente al fuego.

Se cuenta con un rebaño de un centenar de ovejas lachas, que se desplaza desde las fincas más bajas en invierno hasta aquellas situadas a mayor altitud durante el verano, con el fin de realizar un aprovechamiento adecuado del pasto según su disponibilidad. El ganado se combina con mano de obra, centrada en el cuidado de cortafuegos y en la realización de desbroces puntuales de matorral, en zonas con mayor riesgo de incendio.

# Ejemplo 2

## Secantada

**Provincia:** Cantabria

**Término municipal:** Soba

**Espacio protegido donde se ubica:** LIC Montaña Oriental

**Superficie de actuación:** 17 hectáreas

**Año de inicio:** 2004

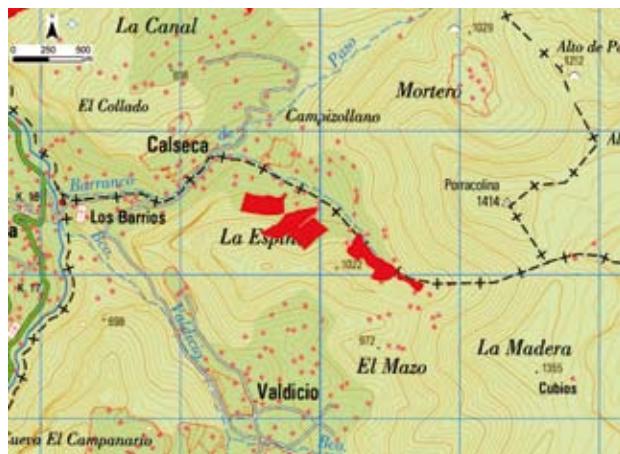
**Especies elegidas:** *Betula alba*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus aucuparia*

### Descripción de la técnica empleada

Se trata de un conjunto de fincas privadas situadas en la linder de un hayedo natural de edad avanzada, el cual mantiene un buen estado de conservación, donde las características propias del ecosistema minimizan la posibilidad de propagación del fuego. El proyecto persigue aumentar la superficie forestal ocupada por el hayedo a través de reforestación con gestión silvopastoral.

La plantación de especies autóctonas se ha completado con la colocación de tubos protectores y tutores a cada uno de los ejemplares, con el fin de evitar el ramoneo del arbolado por parte del ganado ovino.

Las fincas plantadas se gestionan con la ayuda de un rebaño de oveja lacha propiedad de un ganadero local, gracias a un acuerdo con Fundación Naturaleza y Hombre, propietaria de los terrenos. Este acuerdo permite al ganado aprovechar el pasto, tanto a diente como en forma de forraje para el invierno, de manera que se evita el crecimiento y desarrollo de ma-



Mapa de situación del conjunto de la Secantada.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

torral leñoso que puede favorecer la propagación del fuego. De forma complementaria se realizan fajas cortafuegos en las zonas de mayor conflictividad con el fin de proteger la viabilidad del arbolado plantado.



Vista de las fincas de la Secantada.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

### **Problemática detectada y soluciones adoptadas**

La superficie plantada era lo suficientemente grande como para que no resultara viable realizar trabajos forestales de mantenimiento, lo que llevó a la consecución de un acuer-

do de aprovechamiento de pastos con un vecino. Este acuerdo permitía proteger la reforestación, al tiempo que ofrecía un recurso alimentario de forma gratuita para el citado vecino.

# Ejemplo 3

## Valbuena

**Provincia:** Cantabria

**Término municipal:** San Roque de Riomiera

**Espacio protegido donde se ubica:** LIC Montaña Oriental

**Superficie de actuación:** 1,25 hectáreas

**Año de inicio:** 2004

**Especies elegidas:** *Betula alba*, *Fagus sylvatica*,  
*Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*

### Descripción de la técnica empleada

Estas fincas se utilizaron inicialmente como cercón de preselta de los ejemplares de rebeco (*Rupicapra rupicapra parva*) que fueron en su momento objeto de reintroducción por parte de Fundación Naturaleza y Hombre, en el marco del proyecto LIFE «Conservación de la Biodiversidad en el Río Asón». Tras esta actividad, la superficie fue reforestada con las especies autóctonas que mejor se adaptaban a la altitud y a las condiciones de humedad. La plantación contó con la colocación de tubos protectores individuales para evitar el ramoneo por parte de herbívoros; no obstante, esta zona no cuenta con un aprovechamiento pastoral habitual.

Por otro lado, con el fin de evitar el riesgo de incendios, anualmente se mantienen los cortafuegos perimetrales. En los últimos años, la presencia de una importante carga de ganado mayor (vacas y yeguas) en el monte público adyacente, hace que el riesgo de incendio sea mínimo al no haber pasto disponible, por lo que las medidas preventivas se limitan a comprobar la presencia de materia vegetal y, en caso necesario, realizar cortafuegos. Sin embargo, sí que resulta necesario mantener en buen estado el cerramiento perimetral de la reforestación, para evitar que el ganado mayor pue-



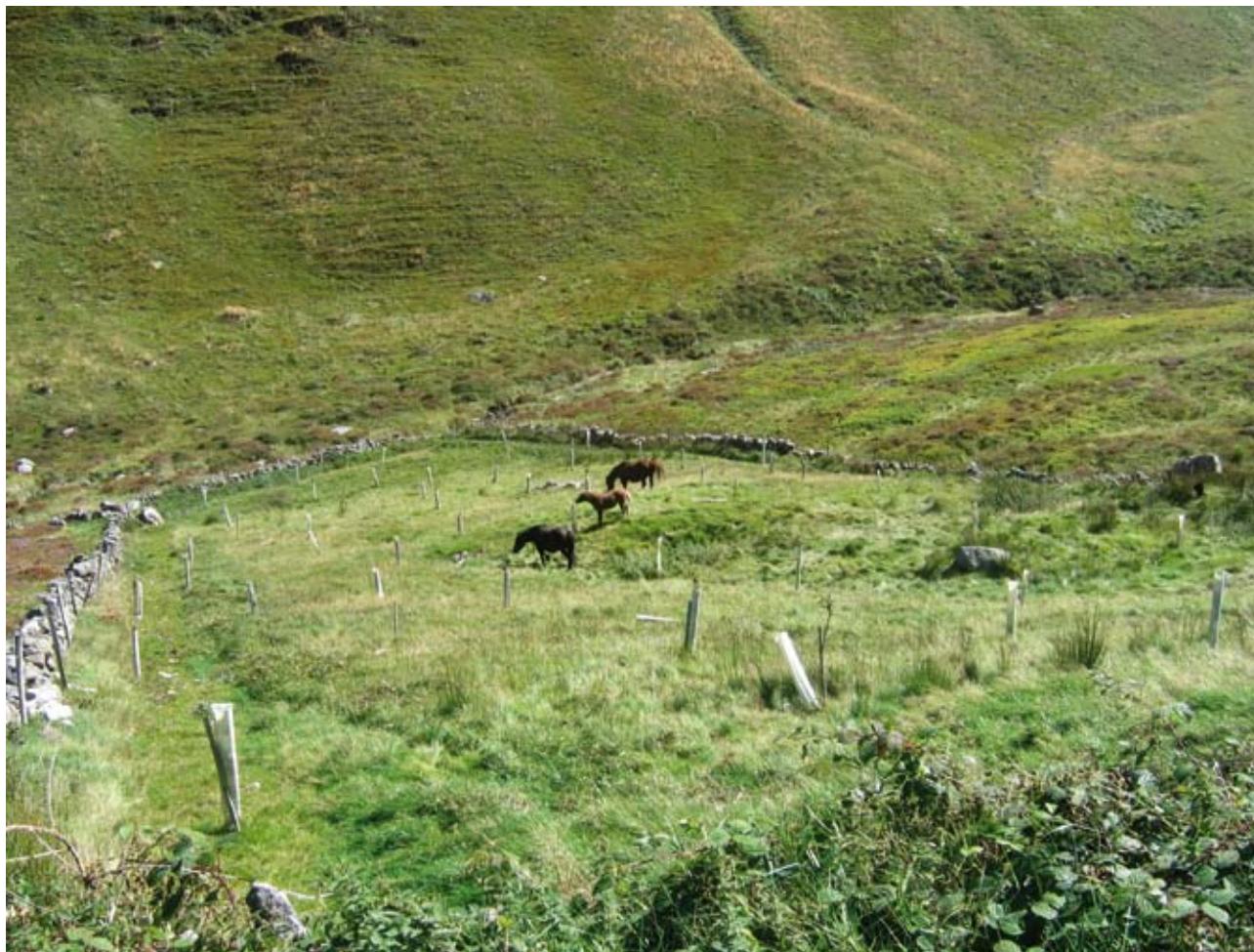
Mapa de situación del conjunto de Valbuena.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

da entrar y dañar el arbolado, tanto por ramoneo como por utilizar los troncos para rascarse.

### Problemática detectada y soluciones adoptadas

Al tratarse de un conjunto forestal de pequeño tamaño rodeado por una gran superficie de monte público con aprovechamiento de pasto, sobre todo por parte de vacas y ca-



Vista de las fincas de Valbuena.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

ballos, es necesario realizar un seguimiento continuo de la reforestación. Se revisa tanto el estado de conservación de los vallados perimetrales, como el respeto de los mismos por parte del ganado. El desarrollo del arbolado, una vez han alcanzado los plantones la altura del tubo protector, se encuentra limitado por el ramoneo no deseado de este ganado.

La elevada altitud de la zona reforestada y su exposición al norte en un pequeño valle glaciar, hace que se produzcan importantes acumulaciones de nieve, las cuales pueden afectar tanto a los elementos estructurales de la reforestación, el vallado y los protectores individuales, como al desarrollo y crecimiento del arbolado, que puede ser más lento.

# Ejemplo 4

## El Bernacho

**Provincia:** Burgos

**Término municipal:** Espinosa de los Monteros

**Espacio protegido donde se ubica:** LIC Montes de Valnera

**Superficie de actuación:** 32 hectáreas

**Año de inicio:** 2008

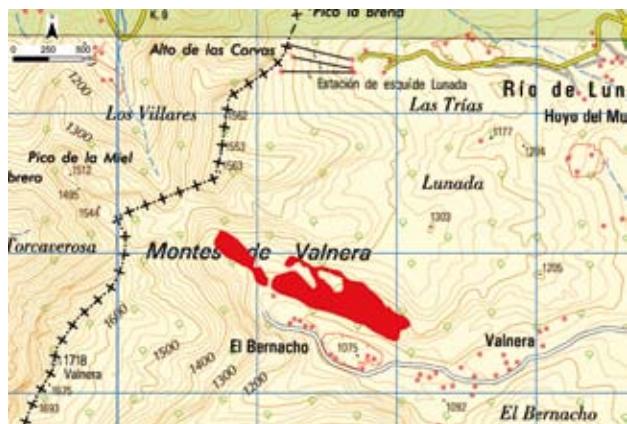
**Especies elegidas:** *Betula alba*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Acer campestre*

### Descripción de la técnica empleada

Esta zona, perteneciente a un monte público propiedad del Ayuntamiento de Espinosa de los Monteros, se sitúa en una de las laderas del valle de origen glaciar del Bernacho, en las proximidades de la cima del Castro Valnera, pico más alto de la montaña cantábrico-burgalesa.

El proyecto de reforestación persigue mejorar la conectividad ecológica entre manchas forestales existentes, mediante la plantación de arbolado autóctono en los espacios donde el bosque había desaparecido, como consecuencia de aprovechamientos ganaderos anteriores y del impacto de incendios antiguos. El área fue seleccionada para su reforestación debido a que se ha detectado el abandono del uso ganadero en dicha zona, por lo que no existe presión de pastoreo ni riesgo de incendio. La ausencia de ganado en la zona ha definido los términos en los que se realizaron los trabajos.

En primer lugar, se llevó a cabo un desbroce de las casillas de plantación, es decir, un espacio de entre 1 y 2 metros cuadrados donde se ubicaba la planta. La necesidad de desbroce venía determinada por la amplia presencia de matorral competidor, principalmente tojo (*Ulex europaeus*), que com-



Mapa de situación del conjunto de El Bernacho.

Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

prometía el desarrollo y crecimiento del arbolado. En cada una de las casillas se procedió a la plantación de un ejemplar de especie autóctona.

Las especies principales fueron abedul y haya, mientras que en torno al 20% del arbolado plantado quedó reservado a una mezcla de especies acompañantes que forman parte del cortejo habitual de estos bosques, como son el mostajo, el



Vista de El Bernacho.

Foto: Fundación Naturaleza y Hombre

serbal de cazadores o el arce campestre. La distancia entre árboles fue menor a la utilizada en el caso de las plantaciones de Cantabria, debido a la ausencia de ganado, llegando a una densidad de entre 750 y 800 ejemplares por hectárea.

En este caso, la ausencia de ganado y las fuertes acumulaciones de nieve aconsejaron evitar la colocación de protectores individuales para las plantas, así como de un vallado perimetral. Se consideró que los daños o marras a la plantación, debidos al ramoneo de herbívoros silvestres, principalmente del corzo, eran asumibles para los objetivos de recuperación forestal.

### **Problemática detectada y soluciones adoptadas**

La presencia de corzo en el área de proyecto cabía considerarla un problema, ya que se trata de una especie herbívora que podía comprometer el desarrollo de los árboles debido al ramoneo de los brotes y al descortezamiento del tronco cuando se frota la cornamenta. Con el fin de minimizar los

daños producidos, se optó por que el desbroce previo a la plantación se limitara exclusivamente a los puntos en los que se colocaría planta, siguiendo el método de casillas. De este modo se intentaba dificultar el acceso de los corzos a las plantas, de manera que los daños fueran reducidos.

La fuerte acumulación de nieve que se produce en invierno aconsejó evitar la colocación de protectores, que pudieran beneficiar al crecimiento del arbolado frente al ramoneo, ya que estos elementos ofrecerían resistencia a la nieve, la cual, acumulada y deslizándose con la pendiente, podría doblar los tutores y provocar daños en el arbolado, como puede ser el tronchado de los troncos y tallos. En ausencia de tubos, también se han detectado roturas y tronchados en los ejemplares de mayor talla, afectando principalmente al abedul; sin embargo, este fenómeno debe considerarse como algo natural que únicamente afectará a la rectitud del fuste, lo que al mismo tiempo conferirá a la reforestación un aspecto imperfecto, como lo es la propia vegetación natural.

# Ejemplo 5

## Busturejo

**Provincia:** Burgos

**Término municipal:** Espinosa de los Monteros

**Superficie de actuación:** 17,35 hectáreas

**Año de inicio:** 2009

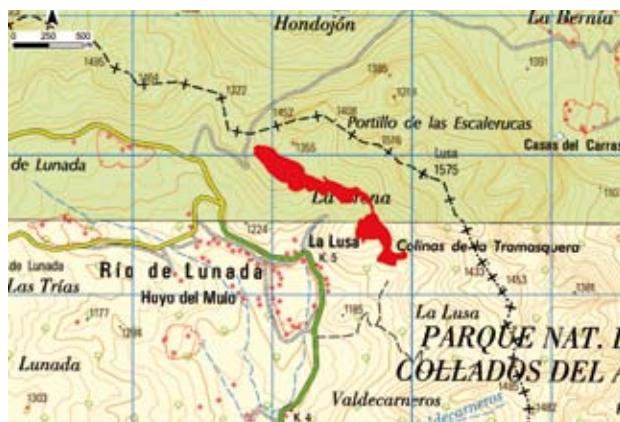
**Especies elegidas:** *Betula alba*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior*

### Descripción de la técnica empleada

Esta plantación, en terrenos del Ayuntamiento de Espinosa de los Monteros, se planteó en un área libre de aprovechamiento ganadero, debido a que se situaba en las proximidades de una zona objeto de mejora de pastos por parte de la administración forestal de la Junta de Castilla y León. Esta actuación consiste en el desbroce anual de una amplia área dedicada a pastoreo y el hecho de dirigir al ganado hacia esa zona desbrozada hace que el lugar objeto de reforestación del monte Busturejo quede libre de carga ganadera.

El proyecto de reforestación se centró en la plantación de las especies autóctonas más adecuadas, donde primaba el abedul y el haya, mientras que las demás especies eran acompañantes en menor proporción, destacando el mostajo, el serbal de cazadores y el fresno. En primer lugar se llevó a cabo un desbroce por casillas, de entre 1 y 2 metros cuadrados de superficie, en cuyo centro se preparó el hoyo de plantación y se plantó la especie elegida. La elección del desbroce por casillas obedecía a tratar de minimizar el ramoneo por parte del corzo, único herbívoro silvestre presente.

Las nevadas son en esta zona habituales cada invierno, por lo que la utilización de medios auxiliares a la plantación,



Mapa de situación del monte Busturejo.  
Fuente: Fundación Naturaleza y Hombre

como vallados y protectores individuales, se ha descartado para evitar el mantenimiento posterior de estos elementos y minimizar los daños a las plantas debidos a la acumulación de nieve. Además, la ausencia de ganado permitía ser optimistas con el método elegido.

Por otro lado, el bajo riesgo de incendio de la zona no hace necesaria la realización de cortafuegos perimetrales.



Vista del monte Busturejo.  
*Foto: Fundación Naturaleza y Hombre*

### **Problemática detectada y soluciones adoptadas**

Se ha detectado que la parte más llana de la superficie reforestada es un área querenciosa para el ganado equino, lo que resulta negativo para el desarrollo del arbolado. Se trata de un grupo de yeguas que pacer en la zona sin permiso. Sin embargo, mientras no se solucione esta cuestión administra-

tiva, se ha optado por no reponer las marras producidas en la superficie preferida por las yeguas, para evitar nuevos daños. Esta superficie afectada es de tamaño reducido, ya que las áreas de ladera no son utilizadas por las yeguas para pacer, lo que minimiza los daños debidos al ramoneo.

# Bibliografía

- Alcalá-Zamora, J.: *Historia de una empresa siderúrgica española; los altos hornos de Liérganes y La Cavada 1622-1834*.
- Aranda y Antón, G. (1990): *Los Bosques Flotantes*, Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Catalán Bachiller, G. (1993): *Semillas de árboles y arbustos forestales*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA), Madrid.
- Corbera Millán, M.: «El impacto de las ferrerías en los espacios forestales (Cantabria, 1750-1860)», revista *Ería* 45 (1998), pp. 89-102.
- Delgado Viñas, C (2003): *Los Montes de Pas: realidad, presente y expectativas de futuro*, Universidad de Cantabria.
- EUROPARC-España (2009): *Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos*, Ed. FUNGOBE, Madrid, 86 pp.
- Ficha de declaración del LIC Montaña Oriental (ES1300002).
- Ficha de declaración del LIC Montes de Valnera (ES4120088).
- Ficha de declaración del LIC Ojo Guareña (ES41-20025).
- Ficha de declaración del LIC Río Asón (ES13-00011).
- Ficha de declaración del LIC Río Miera (ES13-00015).
- Ficha de declaración del LIC Río Pas (ES1300010).
- Foucard, J.C. (1997): *Viveros: de la producción a la plantación*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- García Alonso, M. (1997): *La cabaña pasiega, origen y evolución arquitectónica*, Gobierno de Cantabria.
- GEA, Gestión y Estudios Ambientales, S. C. L.: El Libro Blanco de la Educación Ambiental en Pocas Palabras, Ministerio de Medio Ambiente.
- Pemán García, J. (2006): «Elección de especies en las repoblaciones forestales. Contribuciones del profesor Ruiz de la Torre», Investigación Agraria: Sistemas de Recursos Forestales, *Fuera de serie*, pp. 87-102.
- Perea García-Calvo, R. (2011): Dispersión y predación de semillas por la fauna: Implicaciones en la regeneración forestal de bosques templados, tesis doctoral, Programa de Investigación Forestal Avanzada, Universidad Politécnica de Madrid.
- Rafael Ruano Martínez, J. (2008): *Viveros forestales*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Rivas Martínez, S. (1987): Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España, Serie Técnica, ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Rubio Marcos, E. (2004): *Pasiegos de Burgos: Los últimos trashumantes*.
- Sierra Álvarez, J. (2009): *Geografía histórica de una utopía tecnológica de la Ilustración española: La flotación de maderas por el río Miera (Cantabria) a finales del siglo XVIII*, Santander: Gobierno de Cantabria, Consejería de Medio Ambiente.
- Terán Díez, F.J. (2005): *Montañas Pasiegas, el abandono de un sistema de vida*, Cantabria Tradicional, S.L.
- Torres Juan, J. (1993): *Patología forestal*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- VV. AA. (2001): *Los bosques ibéricos, una interpretación geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona, 597 pp.
- VV. AA. (2006): *Custodia del territorio en la práctica: manual de introducción a una nueva estrategia participativa de conservación de la naturaleza y el paisaje*, Fundació Territori i Paisatge, Barcelona.
- VV. AA. (2009): *Guía de campo de las razas autóctonas españolas*, Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

# Webs

Multimedia de recuperación de espacios naturales. Fundación Banco Santander:

<https://www.fundacionbancosantander.com/es/restauracion-y-gestion-de-bosque-atlantico>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España: <http://www.magrama.gob.es/es/>

Orden GAN/7/2015, de 4 de marzo, por la que se regula la práctica de la caza durante la temporada cinegética 2015-2016 en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria, exceptuando el incluido en la Reserva Regional de Caza Saja:

<http://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=284339>

Orden GAN/66/2014, de 18 de diciembre, por la que se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, durante el año 2015:

<https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=279594>

Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria:

<https://www.cantabria.es/web/direccion-general-montes>

Proyecto MYAS de recolección de setas y hongos de la Junta de Castilla y León: <http://www.micocyl.es/>

Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España: <http://www.ecomilenio.es/>

Plataforma de custodia del territorio: <http://custodia-territorio.es/>

Asturnatura: Flora y Fauna: <http://www.asturnatura.com/>

Árboles de la península Ibérica: <http://www.arbolesibericos.es/>

El bosque atlántico abarca una amplia variedad de formaciones forestales como los hayedos, los robledales, los bosques mixtos de frondosas y los encinares relictos. Todos ellos constituyen ecosistemas complejos cuya gran diversidad biológica se ha visto amenazada por la deforestación debida a la acción humana. Este manual explica en detalle el proyecto encaminado a recuperar el bosque atlántico de la montaña cantábrico-burgalesa, iniciado en 1999 por Fundación Naturaleza y Hombre y en el que colabora Fundación Banco Santander. Para asegurar el éxito de las reforestaciones de especies autóctonas efectuadas se han realizado también tareas de mantenimiento y prevención de incendios, en las que ha sido fundamental el empleo de razas ganaderas que pacen alrededor de las plantas, contribuyendo así a la conservación de variedades locales de estas razas en peligro de extinción y al establecimiento de un modelo de gestión silvopastoral sostenible. El proyecto se complementa con un programa de educación ambiental.

# SOSTENIBILIDAD

ISBN-13: 978-84-92543-80-9



9 788492 543809