



**Figura 1.** Variedad de cultivos combinados con bosques y líneas de árboles. Velké Pavlovice, República Checa. Fuente: Tadeáš Bednarz (CC BY-SA 4.0)

## Herramienta 6

# BOSQUES Y LÍNEAS DE ÁRBOLES

**Escrito por** Francesco Francisci (COMITATO)

**Revisado por** Stanislava Bartošová (CSOP), An-der

Achotegui y Armand Casadó (Fundació Emys)

**Traducido por** Armand Casadó (Fundació Emys)

**Cuando hablamos de espacios arbóreos nos referimos a varios tipos de hábitats: diferentes tipos de bosques, grupos de árboles, líneas de árboles, árboles aislados, **dehesas** y plantaciones forestales o de frutales. Todas estas formaciones son una parte esencial del paisaje agrícola y desempeñan un papel importante en las tierras de cultivo, especialmente si son espacios arbóreos de gran superficie y maduros.**

\*Las **palabras resaltadas** se pueden encontrar en el glosario y los números resaltados al final del capítulo

En muchos casos, los espacios arbóreos ya formaban parte de la finca agrícola antes de la introducción de las tierras de cultivo actuales, como las líneas de árboles que todavía están presentes. Los beneficios que aportan son sustanciales, ya que proporcionan una amplia gama de **microhábitats** y albergan una gran cantidad de biodiversidad, debido a la existencia y combinación de diferentes niveles de vegetación: plantas altas (árboles), plantas medianas (árboles pequeños o arbustos) y pequeñas plantas (hierbas y flores). Además, al ser los hábitats de la finca que suelen estar menos perturbados debido a su gran tamaño, albergan animales y plantas de crecimiento lento, como líquenes, búhos o diferentes grupos de mamíferos (ver el capítulo Biodiversidad, el corazón de la agricultura)



**Figura 2.** Paisaje agrícola con una alta presencia de bosques y líneas de árboles. Transilvania, Rumania. Fuente: Jan Hanspach.



**Figura 3.** Campo de cultivo rodeado por bosques. La Selva, Girona. Fuente: Armand Casadó, [Fundació Emys](#).

En esta herramienta nos centraremos en los dos espacios arbóreos más comunes en fincas agrícolas: los bosques y las líneas de árboles.

La acentuación de la intensificación agrícola y el abandono rural de las últimas décadas está causando pérdidas en la biodiversidad debido a la **homogeneización del paisaje**. Por un lado, la intensificación de la agricultura ha reducido la proporción de **mosaicos** en las zonas agrícolas; en otras palabras, muchos espacios arbóreos se han convertido en tierras de cultivo. Por otro lado, las montañas y las zonas más aisladas han perdido gran parte de sus tierras de cultivo y pastoreo debido al abandono rural,

abandono rural, y lo que una vez fue un mosaico de varios **hábitats seminaturales**, son ahora bosques homogéneos. A pesar de la creencia común de que los paisajes naturales no gestionados albergan más biodiversidad, muchos estudios muestran que estos nuevos bosques albergan menos biodiversidad de la que solían contener cuando formaban parte de un mosaico. Afortunadamente, el mosaico paisajístico que combina tierras cultivables y bosques/matorrales sigue siendo una característica habitual de varias regiones rurales de Europa.



**Figura 4.** Línea de árboles desarrollándose al lado de un campo de cultivo. La Selva, Fuente. Fuente: Armand Casadó, [Fundació Emys](#).

# BENEFICIOS PARA LA AGRICULTURA

Los espacios arbóreos proporcionan **servicios ecosistémicos** que podrían complementar o incluso sustituir las contribuciones de productos comerciales (fertilizantes o **biocidas**, entre otros), servicios que se acentúan si estas áreas se encuentran cerca de cultivos y pastos. Además, aportan más **madurez y resiliencia** al ecosistema agrícola de la finca que cualquier otro hábitat seminatural (véase **Biodiversidad: el corazón de la agricultura**).



## CONTROL DE PLAGAS

Los espacios arbóreos, especialmente cuando están relacionados con otros hábitats seminaturales como los setos (ver Herramienta 4: Setos) o los márgenes de cultivos (ver Herramienta 3: Márgenes de cultivos), proporcionan muchas posibilidades para controladores de plagas como pájaros, murciélagos, anfibios o invertebrados. En consecuencia, un mosaico de manchas boscosas con unidades cultivables ofrece muchas oportunidades para contribuir al control biológico.<sup>2</sup> Por ejemplo, los arces tradicionalmente utilizados como mástil de vides han demostrado albergar **ácaros fitoseidos** que se alimentan de *Panonychus ulmi*, una plaga problemática para los viñedos.<sup>5</sup> Otro ejemplo son las mariquitas, las cuales son muy útiles para controlar plagas de pulgones y similares. Estos insectos se ven muy beneficiados por la vegetación densa, como la de los bosques o los setos, donde encuentran refugio y alimentación si están ubicados cerca de cultivos. Otro ejemplo son los árboles con hojas anchas (y la madera muerta asociada), que incrementan la presencia de diferentes especies de murciélagos.<sup>6, 7</sup>



## POLINIZACIÓN

Los árboles y bosques, especialmente los que tienen madera muerta (ramas, cepas, etc.), son unos de los hábitats más importantes para los polinizadores (especialmente para los "salvajes"). Por ejemplo, se ha visto que las abejas solitarias son polinizadores más eficaces que las melíferas y, además, compatibles, ya que siguen mejorando la polinización a pesar de que haya una gran presencia de abejas melíferas.



## PROTECCIÓN DEL SUELO

Las raíces de los árboles evitan la erosión del suelo y reducen la escorrentía superficial del agua, pero también lo hace la parte aérea (la copa), ya que la caída de hojas o la vegetación que se desarrolla debajo también mejoran la protección.



## PROTECCIÓN CONTRA EPISODIOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Los árboles protegen contra fuertes vientos, inundaciones y sequías las infraestructuras agrícolas, los campos y pastos u otros componentes como setos, terrazas, márgenes de cultivos, etc. Adicionalmente, estos espacios no únicamente protegen, sino que también mejoran la producción; por ejemplo, se han observado aumentos de hasta el 19 % en cultivos de trigo y cebada.<sup>4</sup>



### REGULACIÓN DEL AGUA

Los árboles existentes pueden eliminar el agua estancada indeseada en el campo o pastos, y a su vez acceder a aguas profundas y subirla a capas más superficiales del suelo, poniéndola a disposición de los cultivos circundantes.



### CICLO DE LOS NUTRIENTES

Los árboles contribuyen principalmente al ciclo de nutrientes, ya que los movilizan desde capas profundas del suelo y traen materia orgánica a la superficie en forma de hojas muertas, frutas, ramas, etc.



### CONTROL DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD

Los árboles regulan el microclima, interfiriendo en la velocidad del viento y las turbulencias, alterando la luz solar<sup>1</sup> o modificando la temperatura superficial y la humedad del suelo y las plantas (crucial para el desarrollo de larvas de invertebrados). En consecuencia, la ganadería y los animales de granja tendrán un entorno más estable, hecho que mejora su bienestar.



### EJEMPLO

Los líquenes y musgos se establecen en árboles, vivos o muertos, o en rocas y piedras. Son actores importantes para la formación de suelos y la distribución de nutrientes. Por ejemplo, los líquenes absorben directamente el nitrógeno del aire y lo fijan en el suelo en la forma disponible para los sistemas de raíces. El Lobarion, un grupo de líquenes que se encuentran en los bosques maduros, fijan hasta 16 kg de nitrógeno por hectárea. Además, los líquenes son muy susceptibles a la contaminación del aire, y por esta razón su presencia indica buena calidad del aire y buenas condiciones en el ecosistema (cuanto más limpio es el aire, más presencia de líquenes).

Sin embargo, es común pensar que los líquenes son dañinos para los árboles y algunos agricultores los arrancan. No es así, de hecho, los líquenes son el hábitat de diferentes invertebrados útiles. Investigaciones recientes muestran que los tardígrados que viven en líquenes pueden consumir hasta 61 nematodos dañinos para la agricultura al día.<sup>9</sup>



**Figura 5.** Líquen fruticuloso en un bosque de una finca agrícola del País Vasco. Los líquenes fruticulosos, que tienen mucha superficie de exposición al aire, acostumbran a ser indicadores de buena calidad atmosférica Fuente: Ander Achotegui, [Fundació Emys](#).

## GESTIÓN

### EVALUACIÓN INICIAL

Antes de gestionar cualquier espacio arbóreo hay que evaluar su estado de conservación. En términos generales, los bosques o las líneas de árboles en buen estado presentan diversidad de árboles, en cuanto a especies y edades, y una proporción baja o nula de **plantas exóticas** o **invasoras**, además de ningún signo de degradación.

Si este es nuestro caso, recomendamos continuar con las prácticas de gestión aplicadas hasta el momento y valorar la posibilidad de realizar pequeñas actuaciones para mejorar los servicios ecosistémicos en las tierras de cultivo. En caso contrario, hay un margen de mejora importante y sugerimos cambiar la gestión para contribuir a preservar la biodiversidad y mejorar la prestación de servicios ecosistémicos para la producción.

### CONSIDERACIONES IMPORTANTES

En la mayoría de los casos, las medidas presentadas a continuación ayudan a consolidar los espacios arbóreos existentes, independientemente de la situación inicial.

- *Evitar la tala intensiva en áreas extensas. Estas actuaciones deben ser progresivas y planificadas adecuadamente (ver Herramienta 1: ¿Quién nos puede ayudar?).*
- *No llevarse toda la madera cortada y aplicar alternativas como apilar algunos troncos en el mismo sitio u otro lugar de la finca (dejándolos como madera muerta) o dejar directamente los árboles muertos en pie si no causan molestia o peligro.*

CRITERIO	INDICADOR	INTERPRETACIÓN		
		FAVORABLE	INTERMEDIO	DESAVORABLE
ESTRUCTURA	Número de árboles viejos (diámetro > 30 cm) o con cavidades naturales	Presencia continua a lo largo del espacio arbóreo	Presencia ocasional	Presencia mínima o ausencia
	Clases de edad diferentes (cm): <10, 10-20, 20-30, >30.	≥ 3	2	< 2
	Suelo desnudo (% de superficie)	< 10	10 – 20	> 20
COMPOSICIÓN	Cobertura de plantas exóticas (% de superficie)	< 10	10 – 20	10 – 20
	Cobertura de plantas ruderales (% de superficie)	< 10	10 – 20	> 20
	Cobertura de plantas nitrófilas (% de superficie)	< 10	10 – 20	> 20
DEGRADACIÓN	Marcas de vehículos, residuos, basura, vertidos, quemadas en el suelo, etc. (% de superficie)	< 10	10 – 20	> 20
	Árboles dañados por el fuego (corteza y musgos visiblemente quemados, árboles vacíos quemados en el interior, etc.)	Ninguno	Pocos individuos	Cantidad considerable de individuos

**Tabla 1.** Tabla simplificada para proporcionar los parámetros básicos necesarios para determinar el estado de conservación de una acequia, agrupada en tres categorías: estructura, composición y degradación. Esta tabla es una simplificación de un método de evaluación más complejo (ECODIAG). Para un análisis más avanzado comprobad el enlace disponible en la sección de Recursos complementarios de esta herramienta.

- Evitar alterar el suelo tanto como sea posible.
- Evitar la compactación del suelo, es decir, introducir vehículos en la medida posible, así como carga de ganado demasiado alta y permanente. Las raíces de las plantas leñosas son delicadas redes en tres dimensiones que se extienden subterráneamente en un espacio comparable al del espacio aéreo del árbol en cuestión.
- Considerar el elevado valor ecológico de la cobertura de arbustos bajos, arbustos altos y árboles que se desarrolla espontáneamente en la confluencia de un espacio arbóreo con un espacio abierto.

- Evitar la aplicación de productos agrícolas como biocidas y fertilizantes en los márgenes o el interior de espacios abiertos.
- Crear zonas de protección entre los espacios arbóreos y los campos de cultivos, como por ejemplo márgenes de cultivo o setos.

En caso que sea necesaria maquinaria pesada, deben tomarse medidas para minimizar el impacto de erosión del suelo y compactación. En este sentido, sería preferible utilizar maquinaria pesada cuando no haya llovido recientemente. Hay que tener en cuenta que, en general, actuar a finales de otoño o invierno reduce al mínimo la perturbación animal/vegetal.

## ACTUACIONES DE GESTIÓN: TALA

Si tenemos que talar algún árbol es mejor informarse infórmate bien de los requerimientos y de las características de cada individuo y su entorno. Además, tendremos en consideración:

- *Los árboles con microhábitats deberían mantenerse lo máximo posible, ya que son elementos que mejoran la biodiversidad.*<sup>12</sup>
- *¿Remover el árbol beneficiará al hábitat? Un exceso de árboles compitiendo por el espacio, la luz, el agua o los nutrientes puede ser negativo, por lo que la tala puede ser recomendable para favorecer los pies más maduros y vigorosos. Si tenemos que sustituir los árboles talados contemplaremos el tiempo necesario para que el nuevo adquiera las dimensiones del anterior y si éste es autóctono o puede crecer en las condiciones de la zona.*
- *Dejar siempre árboles pequeños o brotes con el fin de mantener la diversidad estructural y permitir cierto grado de regeneración.*
- *Además, intentar incrementar el número de especies autóctonas y la diversidad de las mismas, favoreciendo los brotes de las especies menos abundantes.*
- *Enfermedades localizadas no siempre conllevan una tala. Se puede podar el árbol con el fin de preservar a los individuos durante más tiempo (o curarlos) en lugar de sustituirlos y tener que esperar a que el nuevo adquiera ciertas dimensiones.*
- *Cuando cortamos un árbol causamos pérdida de hábitat ya que es un elemento estructural importante que tarda en ser recuperado, por lo que se debe asegurar la presencia de elementos sustitutivos en la finca.*

- *A veces puede ser interesante crear un agujero dentro de un espacio cubierto por árboles para favorecer la regeneración de ciertas especies.*

A continuación podemos encontrar consejos sobre cómo talar árboles sin perjudicar ni la cobertura arbórea existente:

1. *Los árboles muertos (en el suelo o de pie) son muy importantes para la biodiversidad, especialmente para insectos y hongos.*
2. *Si en una zona con árboles detectamos especies autóctonas creciendo debajo de otras exóticas considera eliminar estas últimas con el fin de acelerar la transición.*
3. *Evitaremos cortar los pies más grandes de una línea de árboles a no ser que sea por causas mayores, aunque los individuos sean exóticos. Cortar árboles adultos exóticos por la simple razón de serlo causa una pérdida de hábitat mayor a los beneficios que conllevará plantar uno autóctono joven. Estas actuaciones deben realizarse aprovechando enfermedades o roturas siempre que se pueda seguir proporcionando hábitat a otros espacios de la finca. Al tratarse de hábitats que pueden adquirir mucha madurez, hay que tener una visión de los años que conllevará poder obtener servicios ecosistémicos equivalentes después de una tala.*
4. *El invierno es la mejor época para hacer talas ya que los árboles se encuentran en estado latente. Además, ya no están produciendo frutos y los pájaros no buscan lugares para nidificar (ver la Herramienta 4: Setos y la Herramienta 7: Espacios abiertos para más información).*

*La madera recogida producirá residuos difícilmente utilizables, que deberían dejarse en el lugar de la tala o poda para promover suelos saludables y reciclaje de nutrientes, conllevando mejores servicios ecosistémicos.*



Estas líneas de árboles están formadas por tuyas (*Thuja* spp.) adultas, especies de árboles exóticos provenientes de Norteamérica y del este asiático. Un problema habitual en estos individuos es el chancro del ciprés (*Seiridium* spp.) el cual causa que las hojas de los pies afectados se vuelvan amarillentas y posteriormente marrones durante la primavera. La corteza también coge tonalidades marrones y aparecen pequeños cuerpos fructificantes y resina a los lados. Con el objetivo de transformar la línea de árboles en una con especies autóctonas, los pies con mucha afectación por chancro se talaron y sustituyeron por otros plantados (o que naturalmente estaban creciendo debajo). El proceso puede ser largo, pero de esta manera se asegura la presencia continua de elementos maduros para la provisión de servicios ecosistémicos a la vez que se mejora el resultado final.



**Figura 6.** Línea de árboles de tuyas con un árbol afectado (izquierda). Detalle de hojas afectadas (centro). Tuya afectada con un fresno (*Fraxinus* sp.); la tuya se talará para favorecer el proceso de transición. La Selva, Girona. Fuente: Armand Casadó, [Fundació Emys](#)

## ACTUACIONES DE GESTIÓN: PODA DE REGENERACIÓN Y DE MULTIPLICACIÓN

La poda de regeneración consiste en cortar un pie a nivel del suelo para inducirlo a que desarrolle múltiples pies. La de multiplicación se hace cortando el tronco al nivel donde las ramas principales se separan del tronco.

Estas técnicas se pueden utilizar con especies frondosas para asegurar una provisión habitual de forraje y madera. En ambos casos, un mismo árbol se puede utilizar como recurso por largos periodos.



**Figura 7.** Detalle de un castaño con poda de regeneración. Fuente: Clive Perrin (CC BY-SA 2.0).

La poda de regeneración se puede aplicar a árboles viejos, mientras que la de multiplicación debería hacerse solo para intentar evitar la rotura.

La poda de multiplicación, además, es ventajosa en combinación con líneas de árboles con pastos, ya que produce rebrotes que pueden ser utilizados para alimentar al ganado.

La poda de regeneración es especialmente útil para fincas agrícolas con bosquetes para concentrar la producción de madera de consumo en un lugar determinado.

### OPERACIONES DE GESTIÓN: ÁRBOLES EXÓTICOS E INVASORES

Si sólo tenemos en cuenta lo que nos aportan las especies, existe una clara conveniencia de la finca al depender de los servicios ecosistémicos proporcionados por especies autóctonas. Esto se debe a que estas últimas acogen mucha más fauna y flora útil que las exóticas. Por esta razón se debe vigilar que las especies invasoras no se extiendan por el hábitat y acaben dominándolo. Entre otras, especies como *Robinia pseudoacacia*, *Acero negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Gleditsia triacanthos*, *Rhus typhina* o *Amorpha fruticosa* son conocidas invasoras con alta capacidad dispersiva.

La tala es la principal opción, pero puede requerir de varias actuaciones repetidas (las especies invasoras tienen muchos recursos para sobrevivir). Hay que tener en cuenta que algunas (p. ej. *Robinia pseudoacacia*) se benefician de zonas con mucha iluminación y rebrotan muy vigorosamente.

Otras (p. ej. *Ailanthus altissima*) son muy difíciles de eliminar y hay que utilizar herbicidas para hacerlo efectivamente.<sup>10</sup> Por esta razón, es recomendable contactar con personas técnicas especializadas de organizaciones locales para que nos indiquen la mejor manera de proceder (ver la Herramienta 1: ¿Quién nos puede ayudar?).

### OPERACIONES DE GESTIÓN: MÁRGENES DE LAS LÍNEAS DE ÁRBOLES Y BOSQUETES

Los espacios arbóreos formados por arbustos altos, bajos, brotes y pies jóvenes e individuos adultos son muy ricos en biodiversidad. Normalmente se generan en zonas de transición entre el propio espacio arbóreo y un espacio abierto. Conservarlo, evitando que la vegetación leñosa colonice el espacio abierto, optimiza el control biológico de la finca y aporta funciones como refugio para fauna o barrera de protección. Podemos consultar más información sobre mantenimiento de vegetación arbustiva en la Herramienta 4: Setos.

Una actuación práctica para mantener los arbustos y evitar la transformación del espacio en bosque consiste en talar o reducir la presencia de árboles cuando éstos están a punto de imponerse por altura a los arbustos.



**Figura 8.** A la derecha se puede observar un desarrollo espontáneo de vegetación leñosa después de abandonar la actividad agrícola durante 30 años; los arbustos son claramente dominantes. A la izquierda se pueden observar frutales maduros y acabados de plantar. Al fondo aparece un bosque con especies propiamente arbóreas. Praga, República Checa. Fuente: : Kateřina Štrossová.

## OPERACIONES DE GESTIÓN: ÁRBOLES FRUTALES

Añadir frutales a espacios arbóreos existentes mejora la presencia de fauna, muy útil en el control de plagas. Se puede hacer tanto plantando como dispersando semillas. Si implementamos esta opción conseguiremos una zona de donde posteriormente podremos obtener injertos.

## OPERACIONES DE GESTIÓN: ESPACIOS ARBÓREOS Y GANADERÍA

Los rebaños son muy efectivos para controlar la expansión de vegetación leñosa, permitiendo la combinación de prácticas ganaderas en espacios con presencia de árboles adultos diseminados. Esta combinación es especialmente beneficiosa por la sombra y el recurso alimentario adicional que pueden proporcionar los pies grandes. Los restos de poda derivados del mantenimiento de los árboles o las ramas residuales son generalmente útiles como forraje.



Las dehesas son un buen ejemplo de esta combinación, donde se mantiene la presencia de árboles a nivel de paisaje además de la capacidad productiva de la zona de pasto para el ganado. Otro ejemplo es el Bergahornweiden, típico del norte de los Alpes. En este caso se utilizan arces para proporcionar forraje y zonas donde descansar para el ganado. Varios estudios han determinado estas zonas como críticas para la supervivencia de ciertos líquenes en Suiza.



**Figura 9.** Ejemplo de una dehesa. Sevilla. Fuente: [Pablo F. J. \(CC BY 2.0\)](#).

## CREACIÓN

Hay que tener en cuenta que crear un nuevo espacio arbóreo en un espacio abierto de una finca alquilada requiere de un acuerdo con la propiedad. También puede tener consecuencias administrati-

Por esta razón, es preferible buscar consejo técnico y administrativo antes de emprender cualquier actuación (ver la Herramienta 1: ¿Quién nos puede ayudar?).

## DÓNDE HACERLO

A continuación se presenta una lista con lugares donde puede ser interesante crear un espacio arbóreo:

1. Paralelamente a elementos lineales como caminos, carreteras, cursos de agua o acequias, para proporcionar protección.
2. Cerca de acumulaciones indeseadas de agua para que ésta sea absorbida por los árboles.
3. Espacios muy expuestos, con tendencia a ser erosionados o dividiendo parcelas arables muy extensas.

Preferiblemente el nuevo espacio debería tener presencia cercana (o en el mismo lugar) de brotes de árboles de alguna especie autóctona, para iniciar el proceso sin mucha intervención. Siempre se puede acelerar haciendo una plantación simultánea. Su ubicación debe permitir que se trate de un elemento protector y extendido a lo largo de los cultivos y que al mismo tiempo funcione como un conector con otros espacios arbóreos o vallas vegetales.

Algunos requerimientos a tener en cuenta antes de empezar con transformar un espacio en arbóreo son:

- Especies disponibles (tanto en el mismo lugar como trasplantables).
- Tipos de protección inicial necesaria, así como necesidades hídricas.
- Altura y cobertura de los individuos adultos, densidad de hojas y presencia, tipos de raíces, relevancia para el control de plagas. Por ejemplo, es conocido que la presencia de árboles perennes y arbustos cercanos a frutales y otros cultivos ayudan a la persistencia de insectos útiles tanto por la polinización como por el control de plagas.

Hay que tener en cuenta el momento del año en el que haces la plantación o el trasplante. Generalmente, desde finales de otoño hasta inicios de la primavera son las mejores fechas para hacerlo. Además, es recomendable escoger una zona que tengamos que visitar con cierta frecuencia para hacer revisiones.

## PLANTAR

Podemos obtener semillas tanto de tiendas agrónomas como de la fruta que consumimos (siempre que sepamos el origen y la viabilidad) o recolectadas en el momento adecuado directamente de árboles presentes en tu finca.

Diseminar es más barato (y conlleva menos tiempo) que trasplantar, aunque algunos árboles pueden no germinar fácilmente (o directamente no hacerlo en condiciones naturales en nuestra finca). Si nos encontramos en este segundo caso es mejor optar por hacer germinar las semillas en condiciones controladas y más adecuadas, y conservar los brotes hasta que tengan el tamaño suficiente para poder ser trasplantados al hábitat seminatural.

## TRASPLANTAR

Los árboles trasplantados necesitan mucha agua inicialmente y a menudo protección de animales salvajes o domésticos.

Podemos encontrar pies en tiendas agrónomas o irlos a buscar directamente en la naturaleza, en zonas donde brote la especie que nos interesa de forma natural. Si los vamos a recoger nosotros mismos nos aseguraremos de arrancar los brotes con suficiente cuidado como para no comprometer su supervivencia (cuidando las raíces) y los pondremos en un testo durante una temporada antes que lo hagamos directamente en el hábitat seminatural. Otra opción son los esquejes que se pueden cosechar en marzo y plantarlos directamente durante la primavera para que arraiguen. Los sauces son un buen ejemplo de que permite esta práctica.

## COLONIZACIÓN NATURAL

Si queremos que la sucesión siga su curso y un espacio abierto sea ocupado por especies leñosas, solo hace falta ceder un espacio concreto. Habrá un grupo de especies que lo ocuparán inicialmente, derivadas de la dispersión de semillas por parte de los animales o del viento (o del propio banco de semillas del suelo). Estas especies, que inicialmente serán arbustivas, darán paso a las arbóreas. También podemos plantar individuos pequeños para acelerar el proceso, ya que la colonización natural está compuesta por muchas etapas y pueden ser necesarios muchos años para llegar hasta un bosquecillo.

## PROTECCIÓN

Los setos existentes protegen los nuevos brotes y, de la misma manera, una línea de árboles o bosque desarrollado protegerá los hábitats seminaturales que se desarrollen cerca. En cualquier caso, siempre se debe estar al caso de controlar la expansión de especies leñosas para que no colonicen los espacios adyacentes.

Durante las etapas iniciales de plantación de árboles se debe controlar la hierba, ya que si se desarrolla en exceso puede ahogar los plantones durante el verano. Por esta razón, es preferible desbrozar alrededor de cada plantación, siempre dejando una capa de hierba que proteja el suelo de la erosión y de la pérdida de agua. También son necesarias protecciones circulares alrededor de los árboles acabados de plantar, especialmente si son frutales. Esto se puede hacer fácilmente con barras de hierro o valla metálica de hasta 150 cm, altura suficiente para evitar que se acerquen herbívoros. Este factor debe tenerse especialmente en cuenta si los árboles se ubican en pastos, ya que la presencia de animales que puedan destrozarlos es continua.



**Figura 10.** Desarrollo natural de un bosquecillo en una zona abierta Scansano, Italia. Fuente: Francesco Francisci.

# RECURSOS COMPLEMENTARIOS

- ECODIAG Diagnóstico de la biodiversidad en fincas agrícolas (inglés): [https://www.cenlr.org/divers/agrienv/Ecodiag%202013\\_English.pdf](https://www.cenlr.org/divers/agrienv/Ecodiag%202013_English.pdf)
- Biodiv&Eau (francés): <https://www.cenlr.org/valoriser/projets/biodiveau>
- Resumen sobre el papel de la madera muerta en la regeneración de bosques (francés): <https://www.waldwissen.net/fr/economie-forestiere/sylviculture/forets-de-montagne/regeneration-sur-bois-mort>
- Resumen de pastos de sicómoro en el noreste de los Alpes (inglés): [https://www.waldwissen.net/wissen/wsl\\_bergahornweiden\\_moose\\_flechten/index\\_EN](https://www.waldwissen.net/wissen/wsl_bergahornweiden_moose_flechten/index_EN)
- Revisión del término "invasivo" (inglés): <http://www.fao.org/3/ac846e/ac846e05.htm#TopOfPage>
- Rotherham, Handley, Agnoletti, Samojlik eds. 2012 Trees beyond the wood an exploration of the concepts of woods, forests and trees. Conference proceedings. Wildtrack Publishing, Sheffield, UK.
- Searchinger, Beringer, Holtsmark et al. 2018 Europe's renewable energy directive poised to harm global forests. Nat Commun 9, 3741 (2018): <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06175-4>
- Stokland, Siitonen, Jonsson 2012 Biodiversity in Dead Wood. Cambridge University Press.
- Cómo hacer crecer un árbol desde la semilla (inglés): <https://www.woodlandtrust.org.uk/plant-trees/advice/grow-from-seed/>
- Guía para plantar árboles desde la semilla (inglés): <https://treecouncil.org.uk/take-action/seasonal-campaigns/seed-gathering-season/growing-trees-from-seed/#1600417530782-ddf88fab-0d93>
- Cómo hacer crecer semillas de árboles y arbustos (inglés): <http://www.treeseeds.com/growguides>
- Guía para plantar árboles con éxito (inglés): <https://garden.org/learn/articles/view/3743/>

## REFERENCIAS

1. McNaughton, K. G. (1988). 1. Effects of windbreaks on turbulent transport and microclimate. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 22, 17-39.
2. Bianchi, F. J., Booij, C. J. H., & Tschardtke, T. (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1595), 1715-1727.

3. Donnison 2011 A review of the benefits of native tree species for shelter on the water regime of pasture and arable crops. A report to The Woodland Trust Harpers Adams University College.
4. Arenas-Corraliza, M. G., Rolo, V., López-Díaz, M. L., & Moreno, G. (2019). Wheat and barley can increase grain yield in shade through acclimation of physiological and morphological traits in Mediterranean conditions. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.
5. Babetto 1990 L'associazione vite-acero e l'interazione di alcuni microinvertebrati. Thesis. University of Padua.
6. Boughey, K. L., Lake, I. R., Haysom, K. A., & Dolman, P. M. (2011). Effects of landscape-scale broadleaved woodland configuration and extent on roost location for six bat species across the UK. *Biological Conservation*, 144(9), 2300-2310.
7. Tillon, L., Bouget, C., Paillet, Y., & Aulagnier, S. (2016). How does deadwood structure temperate forest bat assemblages?. *European journal of forest research*, 135(3), 433-449.
8. Will-Wolf, Essen, Neitlich. 2002. Monitoring biodiversity and ecosystem function: forests. In: *Monitoring with lichens – Monitoring lichens* (Nimis et al\*. eds) Kluwer Academic Publishers. 203-222.
- 8b Essen, Coxson. 2015. Lichens in forest ecosystems. In: *Routledge handbook of forest ecology* (Peh et al\*. eds). Routledge. 250-263.
9. Sánchez-Moreno, S., Ferris, H., & Guil, N. (2008). Role of tardigrades in the suppressive service of a soil food web. *Agriculture, ecosystems & environment*, 124(3-4), 187-192.
10. Badalamenti, E., & La Mantia, T. (2013). Stem-injection of herbicide for control of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle: a practical source of power for drilling holes in stems. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 6(3), 123.
12. Stephenson, N. L., Das, A. J., Condit, R., Russo, S. E., Baker, P. J., Beckman, N. G., ... & Alvarez, E. (2014). Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. *Nature*, 507(7490), 90-93.
13. Prado, M. M., García, D. G., & Sastre, R. M. (2018). Los insectos polinizadores en la agricultura: importancia y gestión de su biodiversidad. *Revista Ecosistemas*, 27(2), 81-90.

All the images in this document have the use permission of their owners.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

