



Árboles veteranos: guía avanzada para su gestión



ÁRBOLES VETERANOS:

GUÍA AVANZADA PARA SU GESTIÓN

Copyright © Amigos de los arboles viejos (2015)

Copyright © Ancient Tree Forum 2013. El material se reproduce con la autorización the Ancient Tree Forum
www.ancient-tree-forum.org.uk

Lonsdale, D. (ed.) (2013) Ancient and other veteran trees; further guidance on management. The Tree Council, London 212 pp.

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir esta publicación, en todo o en parte sin la autorización escrita del *Ancient Tree Forum*.

Publicado por primera vez en febrero de 2013 por *The Tree Council* 71 Newcomen Street, Londres, SE1 1YT
www.treecouncil.org.uk

En el catálogo de la *British Library* consta un registro de la presente obra.

El *Ancient Tree Forum* es una organización que persigue garantizar el futuro de los árboles viejos a largo plazo, promoviendo su protección, estimulando la investigación, impulsando las mejores prácticas para su conservación y aumentando el disfrute de los árboles viejos por parte de las personas.

Cláusula de exención de responsabilidad

Los editores y colaboradores no aceptarán ninguna responsabilidad, ya sea conjunta o por separado, por pérdida o daños que pueda sufrir cualquier persona como consecuencia del uso, en el modo que sea, de la información aquí presentada.

Diseñado y producido en el Reino Unido por Pages Creative, Cheltenham, Gloucestershire GL53 7HY
www.pagescreative.co.uk

Diseño de la edición en castellano: Eureka papel S.L.

TABLA DE CONTENIDOS

Prefacio de Ted Green	iv	
Presentación de Helen Read	v	
Prólogo del editor	vi	
Prefacio a la primera edición en castellano	vii	
Presentación de Amigos de los árboles viejos/ Zuhaitz zaharren lagunak	viii	
Agradecimientos	ix	
Capítulo 1	Introducción: conceptos y principios	1
Capítulo 2	Arboles veteranos: inventario y evaluación	25
Capítulo 3	La protección de los arboles: sus emplazamientos y alrededores	45
Capítulo 4	Trabajos de arboricultura: evaluación de las necesidades	73
Capítulo 5	Calidad y continuidad del hábitat en pastos arbolados, parques, huertos y setos vivos	113
Capítulo 6	Los árboles viejos en el paisaje: defensa de una gestión integral y a escala de paisaje	139
Capítulo 7	Planes y especificaciones	159
Apéndice A	Método de inventario especializado para el registro de árboles; categorías de datos en la ficha de inventario	173
Apéndice B	Estimación de la tasa de mortalidad en una población de árboles	175
Apéndice C	Legislación sobre gestión de los árboles en el Reino Unido	177
Apéndice D	Elementos para su posible inclusión en el establecimiento de un método de trabajo en un lugar con presencia de árboles veteranos	178
Referencias		182
Glosario		188

PREFACIO

Ted Green MBE.

Presidente fundador del Ancient Tree Forum

En torno a 1940, cuando yo era un niño pequeño en un momento de gran inseguridad en mi vida, deambulaba entre los “amables gigantes” del Gran Parque de Windsor. Aunque entonces no me daba cuenta, los árboles, con su longevidad y su imponente tamaño, me transmitieron una sensación de paz y seguridad que enriqueció mi vida. Estas maravillas de la naturaleza de Windsor me condujeron por una senda de aprendizaje permanente del mundo natural, y de apreciación de las cualidades y los valores únicos de los árboles viejos.

Echando la vista casi ocho décadas atrás, ahora veo que hablar a los demás sobre el valor de los árboles viejos me ha permitido conocer a muchos amigos del mundo de la arboricultura y la silvicultura que comparten mi pasión. Tanto los árboles como los amigos han cambiado radicalmente mi vida. Debería dedicarles este manual a ellos, y así podría terminar este prefacio. Este manual debería inspirarnos para compartir el conocimiento y la comprensión entre todos los que se preocupan de y por los árboles viejos. Principalmente, espero que muestre a los propietarios de árboles la profundidad del conocimiento que se ha volcado en buscar modos de conservar estas maravillas de la naturaleza. No debemos pasar por alto los muchos miles de personas, incluyendo propietarios de tierras, aristócratas, gestores y arboricultores y todos los que han puesto su granito de arena para salvaguardar y perpetuar nuestro patrimonio y el exclusivo paisaje arbolado del Reino Unido. Todos los que plantaron y cuidaron los árboles con la convicción de que las futuras generaciones los apreciarían son fuente de inspiración para nosotros.

En el año 2000, English Nature, a través de su iniciativa para los árboles veteranos (Veteran Trees Initiative o VTI por sus siglas en inglés), que es una asociación para la conservación, publicó el manual *Veteran Trees A guide to good management*. (Los árboles veteranos, guía para una buena gestión). Su fuente de inspiración fue la sabiduría colectiva y el duro trabajo del Ancient Tree Forum (ATF por sus siglas en inglés) el último en unirse a los que habían empezado a despertar en el mundo el aprecio por los árboles viejos. Los miembros del ATF han sido, a título individual y como grupo, francos, entendidos, entusiastas dedicados, que con razón estaban preocupados por nuestros árboles viejos actuales y por el riesgo de perderlos en el futuro.

Confío en que ahora que ha emprendido la aventura del descubrimiento de los árboles viejos, el ATF continuará el debate que ha iniciado, explorando todo lo relativo a los árboles viejos. Este interés ha fomentado lo que podría ser una nueva ciencia, conocimiento y valoración de los árboles viejos, cuyo crecimiento exponencial hace que este manual sea fundamental para poner esa información al alcance de todos.

La pasión del hombre por los árboles viejos es ilimitada, afecta a todos los ámbitos de la vida, profesiones y clases sociales y es un hilo conductor continuado a lo largo de la historia. Simon Schama decía en *The tree that shaped Britain* (el árbol que modeló a Gran Bretaña): “Las crónicas románticas relataron a sus lectores que la libertad no había nacido con la Carta Magna, sino en los bosques de robles centenarios donde los druidas convocaban sus ritos sagrados”. Desde entonces, la lista de entusiastas se ha ampliado. Desde Isabel II, Carlos I, John Evelyn, los almirantes Nelson y Collingwood, Francis Rose, hasta los especialistas actuales, como Oliver Rackham. También incluye a todos, como ese niño pequeño que ama y protege los árboles viejos.

Hoy, deberíamos reconocer que la principal obligación que tiene el Reino Unido para la conservación de la biodiversidad, el patrimonio y la cultura en Europa reside en esta conciencia y en la protección de nuestros árboles viejos y veteranos. Dedico este libro a todos los que como yo, han amado los árboles y han intentado compartir su pasión con otros.

Que continúe nuestra aventura y recordad que una amistad sellada bajo un árbol dura toda la vida.

PRESENTACIÓN

Dra. Helen Read,
autora de Veteran trees, a guide to good management

Nuestro conocimiento del modo de gestionar los árboles viejos y veteranos ha avanzado de modo significativo desde la situación en 2000, cuando fue publicado el libro conocido popularmente como el manual: Veteran trees, a guide to good management. En aquél momento teníamos mucho entusiasmo, pero en realidad no mucha experiencia sobre las repercusiones a largo plazo de cuidar los árboles viejos. Nos habíamos dado cuenta de que eran muy especiales y a menudo necesitaban un tratamiento diferente al de los árboles más jóvenes, pero como diría Ted Green, nos quedaba mucho camino por andar.

No obstante el manual se escribió de un modo innovador. Los primeros borradores se difundieron ampliamente y se consultó con diversos expertos y se recogieron sus sugerencias. Como resultado de este enfoque colaborativo, el contenido del manual ha seguido siendo relevante durante muchos años y sin duda gran parte del mismo sigue siendo relevante y preciso. El contenido era novedoso y también aplicable a los de otros países. Por consiguiente el libro se está traduciendo a varios idiomas europeos en estos momentos.

Sin embargo, según pasa el tiempo y crece nuestra experiencia de trabajo con árboles viejos, el manual ha ido necesitando actualización y ampliación. David Lonsdale ha asumido un reto considerable para hacerlo y el resultado ha tardado unos años en lograrse. El enfoque pretende estar más centrado en los arboricultores que la guía del 2000 pero sigue siendo una referencia importante para las personas de otras disciplinas. David ha recogido el testigo y el resultado es este libro que se incorpora a nuestros recursos cada vez más ricos, para ayudar a las personas responsables de gestionar nuestro legado de árboles viejos. Estoy segura de que este libro se convertirá en la próxima lectura obligatoria de propietarios de árboles, gestores y técnicos.

PRÓLOGO DEL EDITOR

David Lonsdale,
enero de 2013

A mediados de los años 70, un colega y yo vimos como cortaban unas ramas “peligrosas” de un grupo de robles veteranos. Él estaba convencido de que una opción mucho mejor y más rentable hubiera sido talar los árboles (que él llamó geriátricos) y plantar otros nuevos. Yo apenas intenté discrepar, sintiendo que me habría considerado como un sentimental y tal vez incluso como poco profesional. Sabía que la descomposición de la madera es uno de los procesos ecológicos fundamentales en el mundo, pero también sentía que para la mayoría de la gente del “mundo de los árboles” representaba sobre todo una causa de pérdidas económicas, como lo es para un agricultor que se pudran las patatas.

Gracias a los esfuerzos de muchos dedicados entusiastas, especialmente Ted Green, la conciencia sobre el enorme y múltiple valor de los árboles viejos ha crecido tanto que su protección se ha integrado en la conservación en el Reino Unido y en otros lugares; no sólo como una especie de Cenicienta de unos pocos excéntricos. En el año 2000 se alcanzó un hito con la publicación del libro de Helen Reed: *Veteran Trees: A guide to good management* editado por English Nature. Esto fue la culminación de la “Veteran Tree Initiative”, un proyecto educativo que, a su vez había recogido las ideas y la información que se publicaba en las actas de una serie de reuniones organizadas por la Corporación de Londres a principios de los años 90.

Trece años después, *Veteran Trees: A guide to good management* sigue siendo un manual de referencia indispensable, pero ha habido una necesidad de desarrollarlo hacia experiencias e ideas recientes: de ahí la inclusión de “guía avanzada” en el título de este nuevo libro. Sin embargo, como es proverbial que cualquier libro está desfasado antes de su publicación, se recomienda a los lectores que hagan uso también de otras publicaciones recientes y futuras, incluida la serie de las guías *Ancient Tree Guides*, publicadas por el *Ancient Tree Forum* (ATF) y el *Woodland Trust*.

Con el fin de ofrecer “directrices avanzadas”, lamentablemente hemos tenido que incluir información general sobre algunos de los factores que se están convirtiendo en una amenaza creciente para los árboles. El cambio climático y la propagación de plagas y patógenos exóticos invasores (principalmente por el comercio internacional) son particularmente preocupantes en este sentido.

Hay otro motivo por el que me pidieron que compilara este libro. Al comienzo del milenio, los árboles veteranos seguían siendo escasamente mencionados en las guías convencionales para el manejo de árboles y bosques. Por lo tanto, el ATF, con la inspiración especial de Neville Fay, se propuso publicar algún manual de forma que pudiera citarse como referencia práctica para trabajos de arboricultura, junto a otras directrices emitidas por autoridades como la *British Standards Institution*, *Forestry Commission* y por entidades profesionales como la *Arboricultural Association*. Mientras tanto, también con mucha ayuda del ATF, las citadas “directrices avanzadas” se han mejorado considerablemente y completado en lo que respecta a los árboles viejos y veteranos y sus hábitats asociados. Por lo tanto, abordo el final de mi trabajo en este libro con la esperanza de que este gran legado sea custodiado en el futuro.

PREFACIO A LA PRIMERA EDICIÓN EN CASTELLANO

La asociación Ancient Tree Forum (ATF), www.ancient-tree-forum.org.uk, es pionera en la conservación de los árboles viejos y es la principal organización del Reino Unido implicada en exclusividad en esta causa. ATF busca asegurar el futuro a largo plazo de los árboles viejos defendiendo una gestión adecuada con el fin de prevenir su pérdida, siempre que sea evitable, y garantizar que sean reemplazados por árboles centenarios en el futuro. La asociación también pretende concienciar y dar a conocer el valor y la importancia de los árboles viejos. Para lograr estos objetivos, trabaja con propietarios, arboricultores, técnicos en conservación y gestores de espacios naturales, así como público en general. También es especialista en trabajar en asociación con otras organizaciones para asegurar un futuro para los árboles viejos.

Este libro que fue publicado por primera vez en Inglés en 2013, pretende recopilar la información que se ha ido acumulado desde la publicación del libro *Veteran Trees: a Guide to Good Management* de Helen Read en 2000. El anterior libro fue publicado por Veteran Trees Initiative (VTI), una colaboración que aglutina abundante información procedente de gran cantidad de especialistas en un amplio rango de temas. Como tal, sigue siendo un libro esencial de referencia para la orientación en este tema, y para ello el presente libro está disponible en sueco, castellano y flamenco¹.

Al igual que su predecesor, el presente libro reúne información de personas procedentes de distintos ámbitos todos ellos involucrados en la gestión de los árboles viejos y de los hábitats asociados a ellos. Además, incluye una orientación acreditada sobre las prácticas de arboricultura, del modo en que se ponen en práctica para los árboles veteranos. Ya que ha sido producido en el Reino Unido, este libro refleja principalmente experiencias del Reino Unido, pero gran parte de su información es relevante también para otros países de la UE. Por esta razón, se ha traducido en su totalidad con el fin de editarse en castellano, euskera, flamenco y sueco. Cuando el libro se refiere a condiciones que difieren significativamente entre el Reino Unido y Suecia, España, País Vasco o Bélgica, dichas diferencias se mencionan en las notas del traductor.

Otro aspecto de la traducción ha sido la necesidad de tomar decisiones acerca de ciertos términos que no tienen equivalentes exactos en inglés, sueco, castellano, euskera y flamenco. Los traductores, con la ayuda de otros asesores de sus países correspondientes, se han esforzado por encontrar los mejores términos disponibles. Ellos han tenido especial cuidado con las palabras, "viejo" y "veterano", que son similares pero no significan exactamente lo mismo. En inglés, la diferencia entre estas dos palabras se ha redefinido con el fin de reflejar los conceptos que se han desarrollado desde la publicación del primer libro en 2000.

Aunque este libro incluye nueva información, los árboles viejos son una fuente inagotable de descubrimiento y experiencias. Por esta razón, Ancient Tree Forum sigue publicando folletos, "Ancient Tree Guides", que proporcionan información actualizada sobre temas concretos. Se espera que todas estas publicaciones animen a los lectores no sólo a probar los métodos propuestos, sino también a desarrollar nuevas ideas y hacernos llegar sus experiencias.

Aprecio mucho el trabajo realizado por Helen Read y Vikki Bengtsson, junto con Inverde y Amigos de los Árboles Viejos, al organizar y llevar a cabo la traducción de este libro. También estoy muy agradecido a los traductores. Asimismo agradezco la cooperación de la editorial británica original, Tree Council.

David Lonsdale
Hampshire, Reino Unido
Diciembre de 2014

.....

AMIGOS DE LOS ÁRBOLES VIEJOS / ZUHAITZ ZAHARREN LAGUNAK



En el marco del proyecto europeo VETree la asociación Amigos de los árboles viejos/Zuhaitz zaharren lagunak (AAV/ZZL) ha participado junto con la británica Ancient Tree Forum, Pro-Natura de Suecia, Progresul Silvic de Rumania e Inverde de Bélgica, en el desarrollo de una serie de materiales de formación en torno a la conservación de los árboles viejos y veteranos. El objetivo principal de este proyecto ha sido recopilar y difundir el conocimiento actual sobre las buenas prácticas de gestión para estos árboles. En este contexto, Amigos de los árboles viejos asume además, el reto de la traducción de este libro.

En este libro se recogen situaciones y directrices que en muchos casos son específicas del Reino Unido, por lo que para su aplicación en otros lugares, tendríamos que tener en cuenta las diferencias concretas que pudieran darse. Las opiniones que aparecen en este libro no siempre son compartidas por AAV/ZZL.

En la traducción han participado: Ana Narvaiza (capítulos 1, 2, 3, 6, 7 y apéndices), Oscar Schwendtner (capítulo 4 y glosario), Susana Cárcamo (capítulo 5) y Rosario Romo en la revisión general.

Un especial agradecimiento a Rosario Romo y a Carlos Ibero por su colaboración así como a otras personas que nos han ayudado a resolver dudas y consultas específicas entre ellos a Rafael González, Samuel Álvarez y Álvaro Sicilia.

Amigos de los árboles viejos/Zuhaitz zaharren lagunak ha contado en todo momento con el apoyo del Gobierno de Navarra que desde su Servicio de Montes y Servicio de Conservación de la Biodiversidad ha contribuido al desarrollo de este proyecto en nuestra comunidad, participando e impulsando nuestras propuestas de formación.



www.arbolesviejos.org

Enero 2015

AGRADECIMIENTOS

Ancient Tree Forum agradece la ayuda de las siguientes organizaciones que con su apoyo económico han hecho posible la publicación de este libro:

- **Cyfoeth Naturiol Cymru. Natural Resources Wales.**
- **English Heritage**
- **National Trust**
- **Natural England**
- **Woodland Trust**

Además agradecemos a las siguientes organizaciones el apoyo y la ayuda ofrecida a esta publicación:

- **Arboricultural Association**
- **City of London**
- **Northern Ireland Environment Agency**
- **An agency within the Department of the Environment**
- **Scottish Natural Heritage**
- **The Tree Council**

DIAGRAMAS O ILUSTRACIONES

Jill Butler	1.3, 1.6, 7.3
Neville Fay	4.23, 5.2, 7.2
David Lonsdale	1.12, 1.15*, 4.15, 4.18
Pierre Raimbault	4.12
Ben Rose	7.1
John White	2.6, 2.8
Woodland Trust	2.3, 2.4, 6.5, 6.7

FOTOGRAFÍAS

Keith Alexander	5.11
Mick Boddy	2.9 (left)
Jill Butler	1.4, 1.7, 1.10, 2.7, 2.10, 3.6, 3.8, 3.12, 4.7, 4.21, P112, 6.6, 6.9
Vikki Bengtsson	3.2, 3.3, 3.4, 3.13, 3.14, 5.6, 6.10
Antony Croft	P158
Neville Fay	2.2, 3.16, 4.3, 4.13, 4.17, 4.19, 5.3, 5.5, 5.14, 6.1, 6.2, 6.4, 6.8, 6.11
Roy Finch	P73, 4.1
John Fuller	4.29**
Ted Green	3.5, 4.24, 4.25, 5.8, 5.13
David Humphries	P174
Roger Key	5.1, 5.7, 5.9
David Lonsdale	1.8, 1.9, 1.11, 2.1, 2.9 (right), P44, 3.1, 3.7, 3.10, 3.15, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.14, 4.16, 4.20, 4.22, 4.26, 4.27, 4.28, P138, 5.4, 5.10, 5.12
Rob McBride	1.13, 1.14, P24, foto de portada. TreeHunter.co.uk@thetreehunter
James Smith-Wright	Px, P72
Philip Stewart	2.5***
Jon Stokes	1.1, 1.2****
Frans Vera	3.11
Pete Wells	1.5, 3.9, 6.3

* A partir de una idea original de Jill Butler y con ilustración de Neville Fay.

** Conseguido por Brian Muelaner.

*** Partes obtenidas de varias fuentes: 1910 – Henry Taunt, con agradecimiento a la Oxford City Library; 1920s – Country Life; 1950s – Anónimo; 1981 – Paul Lack; 2009 – Philip Stewart. Rob Mc Bride.

**** A partir de una postal histórica.



CAPÍTULO 1

Introducción: conceptos y principios

1.1 OBJETIVO, ALCANCE Y ESTRUCTURA DEL LIBRO

1.1.1 Objetivo y alcance respecto a otras fuentes de información

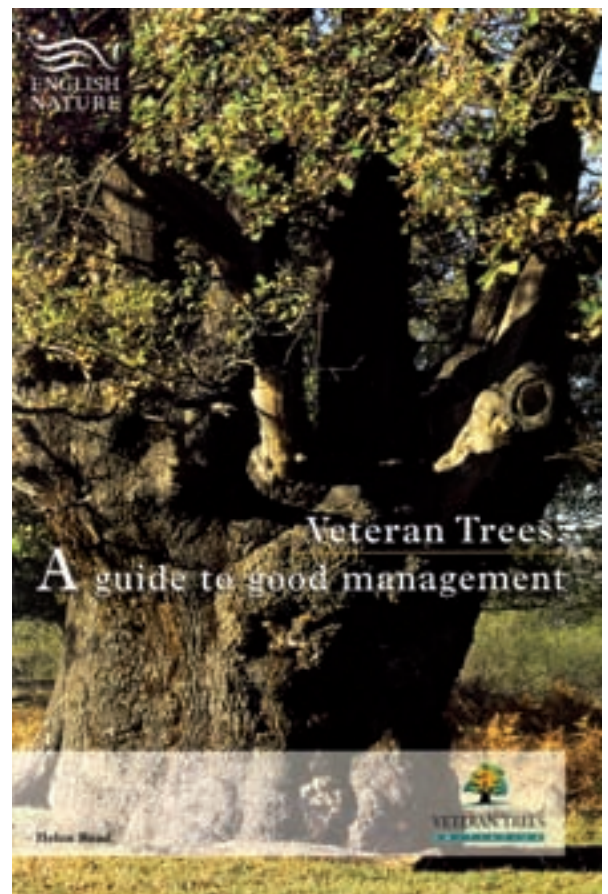
Este libro trata sobre la gestión de los árboles viejos y otros árboles veteranos¹ con el objetivo de ayudar a prolongar sus vidas y asegurar la continuidad del hábitat que requieren muchas de sus especies asociadas. Describe de forma general aspectos relacionados con los trabajos de arboricultura y gestión del territorio, entrando en detalles prácticos de arboricultura únicamente cuando no se dispone fácilmente de orientaciones actualizadas en otras fuentes. Así pues, sería conveniente que los lectores de este libro estuvieran familiarizados previamente con las orientaciones existentes sobre el cuidado y gestión de árboles en general. Entre las fuentes relevantes se incluyen libros de texto, cursos de formación y, cuando proceda, prácticas habituales.

En determinados casos, especialmente en lo que respecta a la protección legal de árboles y sus especies asociadas, es necesario conocer la legislación en vigor.

En lo que respecta específicamente a los árboles veteranos, a continuación se indican otras fuentes de información sobre su gestión:

- Read, H. (2000). *Veteran Trees: A guide to good management*. English Nature, Peterborough.
- Davis, C., Fay, N. & Mynors, C. (2000). *Veteran Trees: A guide to risk and responsibility*. English Nature, Peterborough, 17 pp.
- Woodland Trust/Ancient Tree Forum. *Ancient Tree Guides*.
- Fay, N. & de Berker, N. (1997). *Veteran Trees Initiative Specialist Survey Method*. Veteran Trees Initiative, English Nature, Peterborough, UK.

A pesar de que este libro no pretende ser una “biblia”, se ha hecho todo lo razonablemente posible para incluir toda la información pertinente (disponible al 31 de agosto de 2012) y así proporcionar orientaciones actualizadas sobre diversos aspectos de la gestión tratados por Read (2000) en la primera guía completa sobre el tema, al menos en el mundo anglófono. No obstante, este libro no pretende reproducir todas las directrices detalladas que proporciona Read (*op. cit.*). Aunque en este momento el libro de Helen Read esté descatalogado, se puede descargar por capítulos de la página web de Natural England.



¹ Ver en el apartado 1.2 las definiciones de “árbol viejo” (ancient) y “árbol veterano” (veteran).

La segunda de las publicaciones mencionadas anteriormente es un complemento del citado libro de Read. En ella se establecen los principios generales conforme a los cuales los propietarios y gestores pueden cumplir sus obligaciones legales con respecto a los riesgos que pueden entrañar los árboles veteranos. Existen otras publicaciones que proporcionan directrices sobre la evaluación de riesgos, algunas de las cuales se citan en el capítulo 4 de este libro.

El presente libro debe utilizarse no sólo con el de Read (2000) sino también con la serie de guías indicadas anteriormente, que sigue publicando el Ancient Tree Forum. Cada guía proporciona información sobre un aspecto concreto de la protección y gestión de los árboles viejos o sus hábitats asociados. Este libro agrupa todos estos aspectos, al tiempo que proporciona información adicional sobre algunos de los principios fundamentales. Sin embargo, hay ciertos aspectos más detallados que sólo se recogen en las guías individuales. Además, en el futuro otras guías aportarán información nueva no incluida en el presente libro.

El capítulo 2 de este libro se refiere al *Specialist Survey Method* (SSM) mencionado anteriormente y que fue desarrollado en el marco de la *Veteran Tree Initiative*, un proyecto elaborado por English Nature (sección más reciente de Natural England) con el objeto de proporcionar un marco normalizado para el registro de árboles veteranos. Este método proporciona una base para el inventario de árboles individuales y masas arbóreas, y puede ser utilizado para el seguimiento del estado de los árboles. En un contexto de gestión de los árboles con el fin de protegerlos y aumentar su longevidad, el uso secuencial del SSM permite llevar a cabo estudios comparativos dirigidos a conocer mejor la eficacia de diferentes técnicas.

Por lo que respecta a las prácticas más comúnmente aceptadas en Gran Bretaña, se presta especial atención a las siguientes publicaciones:

- BSI (2010). *Tree work - Recommendations*, BS 3998:2010. British Standards Institution, London, 68 pp. (De interés sobre todo para el capítulo 4 de este libro).
- BSI (2012). *Trees in relation to design, demolition and construction - Recommendations*, BS 5837:2012 British Standards Institution, London, 42 pp. (De interés para los capítulos 2 y 3 de este libro, principalmente en relación con la evaluación de los árboles y la protección de las raíces).
- Hazell *et al.*, (2008). *Standard conditions of contract and specifications for tree works*. Arboricultural Association, 40 pp. (De interés principalmente para los capítulos 4 y 7 del presente libro).



Fig. 1.1: Carpes viejos trasnochos que muestran el crecimiento desarrollado después de las cortas realizadas en décadas recientes.



Fig. 1.2: “El gran roble” (The Major Oak): un árbol famoso catalogado, que aparece aquí en una postal de principios del siglo pasado.

1.1.2 Estructura del libro

- **Capítulo 1:** proporciona una introducción general sobre la gestión de los árboles veteranos y los lugares donde se encuentran, resumiendo las diversas formas de gestión y explicando en qué circunstancias pueden ser apropiadas.
- **Capítulo 2:** recoge fundamentalmente los principios y procedimientos para el inventario y evaluación de los árboles y los valores relacionados que pueden requerir ser gestionados. En este capítulo también se describen los principios para establecer un plan de gestión flexible a largo plazo para un lugar determinado.
- Los tres capítulos intermedios tratan sobre prácticas específicas de gestión:
 - **Capítulo 3:** se ocupa de la protección del árbol (incluye la gestión de la vegetación y del suelo).
 - **Capítulo 4:** describe trabajos de arboricultura (para ayudar a prevenir roturas catastróficas para el árbol).
 - **Capítulo 5:** asesora sobre la gestión de los micro-hábitats (para ayudar a garantizar la continuidad del hábitat).
- **Capítulo 6:** explica el origen y situación actual de los árboles veteranos en el paisaje británico. Incluye orientaciones sobre la puesta en marcha de medidas para la declaración de protección y la gestión.
- **Capítulo 7:** se ocupa de la planificación de la gestión y de aspectos particulares del trabajo, con énfasis en ciertos tipos de especificaciones que tienen un interés especial para la protección y gestión de los árboles veteranos.

En los capítulos 3, 4 y 5, que se ocupan principalmente de aspectos prácticos de la gestión, el texto principal consiste fundamentalmente en orientaciones. En los otros capítulos el texto principal incluye tanto orientaciones como elementos de información que las respaldan.

Cada capítulo muestra en recuadros sombreados otros tipos de información, tales como:

- Información general (contexto).
- Declaraciones que constatan la necesidad de continuar la investigación.
- Comparación entre las directrices proporcionadas en este libro y en otras fuentes.

1.1.3 Términos empleados en el libro, respecto a las directrices

“Debería” denota una orientación que se recomienda en las circunstancias descritas.

“Puede que”, (en el sentido de posibilidad) denota una orientación que es opcional, teniendo en cuenta las distintas opciones o circunstancias.

“Puede” (en el sentido de capacidad) no se utiliza como orientación, sino para aludir a una acción, un hecho o una situación que pueden acontecer incondicionalmente.

“Podría” se utiliza igual que en el lenguaje común para denotar condicionalidad, a saber, cuando una posible acción o hecho depende de las circunstancias. No hace referencia a orientación.

1.2 DEFINICIÓN DE ÁRBOL VIEJO (ANCIENT) Y ÁRBOL VETERANO (VETERAN)²

La guía *Ancient Tree Guide* N° 4 (ATF, 2008) define un árbol viejo como “el que ha sobrepasado la madurez y es viejo, o añoso, en comparación con otros árboles de la misma especie”. Por otro lado, según la actual guía práctica en uso en el *Ancient Tree Hunt* (Owen & Alderman, 2008), un árbol viejo es el que reúne todas o la mayor parte de las siguientes características:

- Tener interés biológico, estético o cultural, debido a su avanzada edad.³
- Estar en una etapa de desarrollo en la que el árbol se describe como viejo o extramaduro.
- Tener una edad cronológica elevada en relación con otros individuos de la misma especie.

La distinción que se hace actualmente entre “viejo” (*ancient*) y “veterano” (*veteran*) es posterior a las primeras definiciones. Por ejemplo, las características mencionadas anteriormente fueron establecidas por Read (2000) para definir un árbol veterano más que para un árbol viejo. Poco tiempo después, el Woodland Trust adoptó una nueva definición de árbol veterano relacionada sólo en parte con la edad en su *Position Statement on Ancient Trees* (Woodland Trust, 2001).

De acuerdo con la distinción que se hace actualmente, un árbol puede ser veterano sin ser necesariamente muy viejo. Por lo tanto, si un árbol tiene las características físicas de un árbol viejo, pero no es viejo en edad comparado con otros árboles de la misma especie, será clasificado como veterano y no como viejo. A lo largo del libro se emplea el término veterano para describir todos aquellos árboles que presentan características marcadas de árbol viejo, independientemente de su edad cronológica. El término viejo se emplea específicamente para árboles con una edad avanzada.

Probablemente sea imposible lograr definiciones más precisas y aceptadas universalmente de los términos “viejo” y “veterano”, ya que estos términos son en cierta medida, subjetivos. Sin embargo, sí que pueden establecerse los principios generales de los que se derivan las características enumeradas anteriormente.

Las características a) y b) se basan principalmente en criterios morfológicos y de desarrollo, es decir, la fase de crecimiento, el declive y la decadencia del árbol en cuestión.

Por otra parte, la tercera característica, la c), se basa en criterios demográficos, es decir, la edad del árbol respecto a la distribución de edades de los árboles de la misma especie en una masa que no está sujeta a cortas u otros sucesos letales repentinos. En este sentido, el número de años necesario para alcanzar la condición de viejo, puede variar en función del clima y de otros factores que influyen en la tasa de crecimiento y la longevidad de los árboles.

² En algunas ocasiones se utilizan otros términos, como puede ser añoso o longevo, como sinónimo de viejo (*ancient*).

³ El interés biológico se deriva en gran medida del desarrollo de una amplia gama de hábitats asociados con la madera muerta y en descomposición. Se trata de un proceso que depende en gran parte de la edad: ver las definiciones pertinentes en el apartado 1.2.1.

Se cree que el proceso natural de atrincheramiento de la copa es el resultado de una combinación de cambios fisiológicos y biomecánicos asociados con el crecimiento y el envejecimiento (Lonsdale, 2004). Los cambios biomecánicos incluyen un aumento en el efecto palanca a medida que las ramas se alargan, junto a los efectos de una incidencia cada vez mayor del deterioro de la madera. Entre los cambios fisiológicos, el aumento de la distancia entre las raíces absorbentes y los ápices de los brotes puede ser especialmente importante. Además, en frondosas, se piensa que la reducción progresiva de la longitud de las metidas anuales (incremento anual de los brotes) en la periferia de la copa, da lugar a un aumento en la resistencia hidráulica, causado por un incremento asociado del número de terminaciones de vasos por unidad de longitud de rama (Rust & Roloff, 2002). Podría darse un aumento adicional de la resistencia, debido a que los anillos de crecimiento son cada vez más estrechos al tener que extenderse alrededor de un perímetro de tronco mayor.

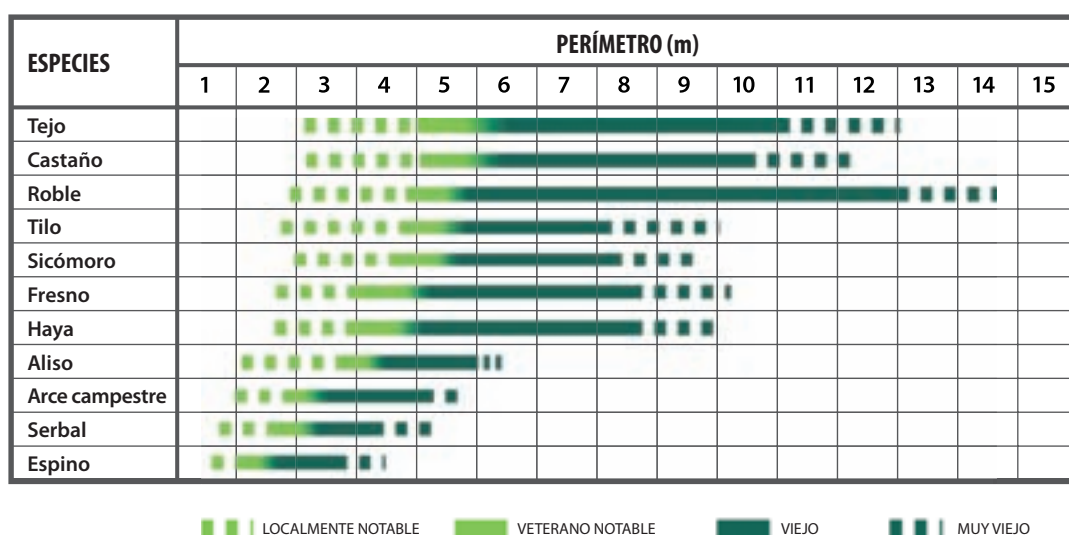


Fig. 1.3: Cuadro de perímetros (m) de diferentes especies de árboles en función de su edad y etapa de desarrollo.⁴

El texto que sigue a continuación en este capítulo explica los principios inherentes a la definición de ambas categorías de árbol veterano. En el capítulo 2 se proporcionan las directrices sobre la aplicación práctica de los criterios.

1.2.1 El envejecimiento en relación con el desarrollo y la forma⁵

Entre las características que se manifiestan en el desarrollo de los árboles al aumentar la edad (recogidas en el inciso b), al comienzo del apartado 1.2 se incluyen las siguientes:

- gran perímetro de tronco (para la especie), debido a la acumulación continuada a lo largo del tiempo de incrementos anuales.
- estrechamiento progresivo de los anillos anuales en el tronco, asociado a una disminución continuada del volumen de copa.
- envejecimiento y descomposición asociada del duramen⁶, dando lugar al ahuecamiento.
- cambios en la arquitectura de copa (Raimbault, 2006).
- reducción progresiva o episódica del tamaño de la copa extramadura, conocida habitualmente como atrincheramiento (Lonsdale, 2004; Rust & Roloff, 2002).

4 Ver en el apartado 1.2 las definiciones de veterano y viejo.

5 Muchos árboles presentan formas que en parte se derivan de un historial de cortas (por ejemplo, los trasmochos o el monte bajo). En el capítulo 4 de este libro se proporcionan opciones de gestión de trasmochos y monte bajo veteranos.

6 Parte más seca, compacta y de color más oscuro por lo general, del tronco y ramas gruesas de un árbol.



Fig. 1.4: Espino albar viejo. El espino albar se puede considerar viejo cuando tiene un perímetro de tronco superior a los 2,5 m, como se muestra en el gráfico de la figura 1.3 que relaciona el perímetro con la edad. El perímetro en esta etapa puede variar considerablemente entre localizaciones en zonas altas y bajas.

1.2.2 La vejez definida por la edad cronológica dentro de una masa arbórea

En principio, los árboles viejos representan un pequeño porcentaje en una población, ocupando la parte superior de la franja de edades. No obstante, en la práctica rara vez se encuentra suficiente información demográfica como para hacer una comparación fiable entre la edad de un árbol en particular y el resto de la población de la misma especie. Además, como resultado de las cortas hechas con diferentes fines, las masas de referencia a menudo carecen de árboles que hayan podido envejecer de forma natural. Esto hace difícil calcular el promedio de la longevidad y de la esperanza de vida como se hace con las poblaciones humanas. No obstante, a menudo sí es posible reconocer árboles que han sobrevivido claramente más tiempo que la mayoría de los individuos de la especie en cuestión.

1.2.3 Otras categorías válidas, además de viejo, para clasificar árboles: veterano, notable, monumental y/o emblemático

- **Veterano** (*veteran*): este concepto describe un árbol que ha sobrevivido a los diversos rigores de la vida y por tanto muestra signos de envejecimiento, independientemente de su edad. Para poder calificarlo como veterano, el árbol debe mostrar signos de atrincheramiento de copa y signos de deterioro en el tronco, ramas y raíces, como madera muerta a la vista o cuerpos de fructificación de hongos.
- **Notable** (*notable*): los árboles que se incluyen en esta categoría son habitualmente muy grandes (ver también árbol monumental a continuación), pero pueden no reunir los requisitos para ser clasificados como viejos o veteranos. Los árboles notables se han definido como maduros y a menudo magníficos, destacando en un ámbito local por ser más grandes que otros árboles de su entorno (ATF, 2008).

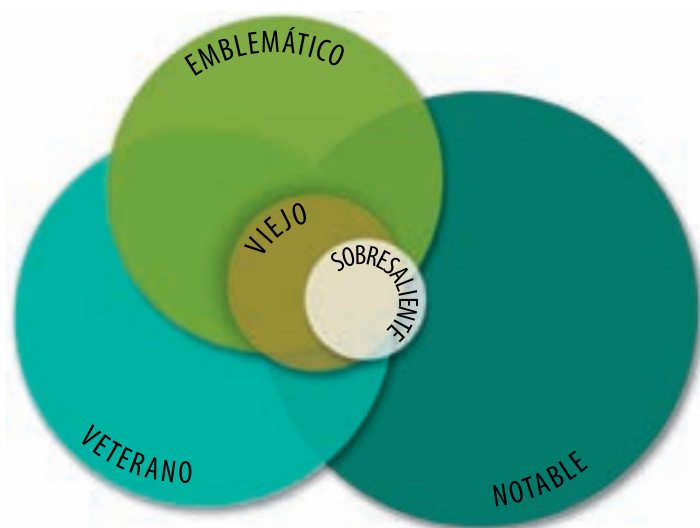


Fig. 1.5: Roble de pequeño tamaño con características de veterano, incluyendo una copa sana y un tronco hueco.

- **Sobresaliente** (*champion*): este término se reserva para el árbol más alto o con mayor perímetro de tronco entre todos los árboles de su clase en el Reino Unido (o en una región determinada).
- **Emblemático** (*heritage*): podrían considerarse emblemáticos los árboles que respondan a cualquiera de las descripciones anteriores, junto a otros con especial interés cultural o histórico.

Los responsables de realizar inventarios deben registrar los árboles con posibilidad de ser incluidos en las categorías de notable, sobresaliente o emblemático incluso si carecen de las características de árbol viejo o veterano.

Hay árboles que tienen algunas características de veteranos (como grandes oquedades en el tronco), pero con un perímetro relativamente pequeño (Fig. 1.5). Estos árboles deben incorporarse al plan de gestión de la zona (ver capítulo 2), incluso si no cumplen con los requisitos para figurar formalmente en la categoría de veteranos. Pueden jugar un papel importante cuando los árboles viejos cercanos no tengan sucesores inmediatos y por tanto los hábitats en estos árboles huecos más pequeños puedan contribuir a colmar un vacío en la continuidad. Sin embargo, es poco probable que estos árboles contribuyan tanto a la biodiversidad en situaciones como calles de zonas urbanas, donde no pueden desarrollarse fácilmente los hábitats asociados a los árboles viejos.



Ciertos árboles específicos tienen una importancia especial debido a su relación con la cultura, el patrimonio, la historia y el paisaje, como se indica en el apartado 1.3.2.2. Un árbol emblemático se ha definido como el árbol que ha contribuido o está vinculado a la historia y la cultura humana. La mayor parte de los árboles valorados por motivos históricos y culturales son veteranos, a veces también viejos, pero hay algunos como el "Arbor Tree" en Shropshire o el "Boscobel Oak"⁷ en Staffordshire, que son sustitutos de otros árboles más viejos que han muerto.

Dado que las categorías de árboles mencionadas se solapan en cierta medida (ver Fig. 1.6), hay ciertos árboles que pueden clasificarse en dos o más de esas categorías.

Fig. 1.6: Solapamiento potencial en la clasificación de un árbol determinado

1.2 Excepciones relacionadas con las condiciones de crecimiento y el ciclo vital⁸

Aplicando todos los criterios pertinentes, habitualmente pueden evitarse registros inexactos, aunque aún así pueden persistir dudas. Se exponen a continuación varios ejemplos de árboles que podrían ser difíciles de clasificar.

- Un árbol relativamente joven que se ha visto afectado por factores adversos podría presentar atrinchamiento, ahuecamiento u otras características más propias de un árbol viejo. Un árbol de este tipo es posible que esté simplemente en un estado de decadencia terminal, por lo que no merece la pena registrarlo como veterano a menos que se haya recuperado de forma evidente de la adversidad, y pueda considerarse como veterano por el hecho de ser un superviviente.
- Un árbol viejo con un crecimiento muy lento puede tener un perímetro mucho menor de lo esperado en árboles de esa especie (por ejemplo, en condiciones de crecimiento muy malas o cuando las prácticas de trasmochado han mantenido su porte reducido).
- Si un árbol viejo está formado por varios fragmentos de pequeño diámetro, reminiscencias del tronco original, éstos podrían confundirse con dos o más árboles individuales de pequeñas dimensiones.

⁷ N.del T. Roble en el que el rey Charles II se ocultó del ejército de Cromwell tras perder la batalla de Worcester, que puso fin a la guerra civil, en 1651.

⁸ Véase también apartado 1.2.1



Fig. 1.7: Árbol viejo y seco que se conserva como elemento distintivo a la entrada de un campus universitario. En los primeros cuatro años del Ancient Tree Hunt, de un total aproximado de 80.000 árboles registrados entre viejos y veteranos, 2.905 eran árboles secos. Se ha verificado que 271 de todos ellos eran árboles viejos.

- Un árbol con un crecimiento más rápido de lo habitual podría alcanzar el perímetro típico de un árbol viejo a una edad relativamente temprana, incluso considerando las buenas condiciones del lugar. Lo mismo ocurre con árboles que son, en realidad, dos o más pies que se han establecido en el mismo punto (por ejemplo, cuando se han plantado varios pies en una misma hoyo), pero éstos últimos se identifican por tener una sección transversal oval en la base.
- Debido a desviaciones en la tasa de crecimiento previsto del perímetro durante décadas o siglos, puede haber árboles con perímetros similares y edades muy diferentes, incluso unos junto a otros en el mismo lugar. Este fenómeno ocurre a menudo con los tejos (*Taxus baccata*).
- Un árbol puede tener a la vez un gran perímetro y una edad avanzada, pero sin mostrar signos significativos de atrincheramiento. De acuerdo con los criterios de desarrollo, un árbol de este tipo podría considerarse como post-maduro, más que como viejo. Sin embargo, está claro que merece ser registrado y protegido (véase el capítulo 2, relativo a los árboles notables y monumentales).
- Como resultado de un crecimiento vigoroso reciente, en respuesta a una corta, la copa de un árbol viejo podría tener una forma más típica de árbol joven o maduro.

Las posibilidades anteriores deben tenerse en cuenta al hacer inventarios, especialmente al estimar la edad de los árboles (véase capítulo 2).

La mayor parte de las especies de árboles tienen un patrón de crecimiento indefinido (indeterminado), produciendo nuevos brotes, raíces e incrementos radiales de madera y corteza a lo largo de su vida (Lonsdale, 2004). Si las ramas mueren o se rompen, pueden ser reemplazadas por ramas nuevas por un crecimiento reiterativo (Raimbault, 2006) (Fig. 4.12). Dado que, en general no existe un límite teórico en la capacidad de los árboles para producir nuevos tejidos, no existe un límite intrínseco para su longevidad, aunque algunas partes del árbol puedan morir. Una acumulación de mutaciones desfavorables podría limitar la longevidad, pero las mutaciones favorables podrían tener el efecto contrario. Por consiguiente, el crecimiento de los árboles es fundamentalmente diferente al de la mayoría de los animales, incluido el hombre, a pesar de la idea equivocada de que las especies de árboles en general tienen un periodo de vida predeterminado. Aunque los árboles de la mayor parte de las especies no tengan un periodo de vida prefijado, terminan muriendo debido a una serie de cambios y factores que tienden a acumularse con la edad. Entre ellos se incluye la atenuación progresiva de nuevos incrementos de crecimiento alrededor de un corazón central muerto cada vez mayor.

1.2.5 ¿Vivo o muerto?

Los árboles veteranos deben ser registrados y valorados como tal después de su muerte, aunque paradójicamente, algunas veces los árboles muertos no son considerados como árboles en determinados aspectos de la planificación y otros procedimientos. Después de morir, los árboles veteranos mantienen muchos aspectos del valor que tienen los vivos y deben ser igualmente mantenidos y conservados.

1.3 POR QUÉ DEBEMOS DAR VALOR A LOS ÁRBOLES VIEJOS Y OTROS ÁRBOLES VETERANOS⁹

1.3.1 Cualidades de los árboles veteranos por sí mismos

Los árboles viejos y otros árboles veteranos a menudo tienen cualidades visuales extraordinarias, que pueden incluir su gran tamaño, aspecto retorcido y patrones inusuales de crecimiento. Estas cualidades, junto a un sentimiento de conexión con algo que es más antiguo que muchas generaciones humanas y que todavía sigue vivo, inspiran sensación de asombro, reverencia y fascinación en mucha gente.

1.3.1.1 La singularidad y acumulación de valor a lo largo del tiempo

Los árboles viejos son poco comunes ya que, por definición, representan sólo un pequeño porcentaje de una población de árboles. En todo el mundo se reconoce el valor que tiene la singularidad por sí misma. Esta es razón suficiente para que propietarios y gestores, como sus guardianes actuales, asuman el deber de proteger los árboles viejos para las generaciones futuras. Este deber es de especial importancia en el Reino Unido, que alberga una proporción significativa de los árboles viejos de Europa al norte de los Alpes y los Cárpatos.

Los árboles viejos pueden considerarse como un importante recurso genético de ámbito regional y local, ya que es probable que su longevidad dependa en parte de genes que les confieren tolerancia a circunstancias o acontecimientos adversos, y que podrían transmitir a nuevas generaciones. En Estados Unidos, donde los árboles viejos se encuentran en reductos residuales de los bosques primarios, se ha creado una organización (Archangel Ancient Tree Archive¹⁰) para propagarlos por clonación con el fin de perpetuar su material genético. En el Reino Unido los orígenes de los árboles viejos se complican por un largo historial de talas y plantaciones. No obstante, hay algunos árboles viejos anteriores a los planes de plantación de los últimos siglos (véase el capítulo 6), que podrían ser de procedencia local y por tanto descendientes de árboles de los bosques primarios (bosques maduros).

Aparte de su extrema singularidad, los árboles viejos ofrecen valores únicos (ver apartados anteriores) que se han desarrollado a lo largo de mucho tiempo, a menudo varios siglos. Si un árbol viejo se destruye o se deja morir por falta del cuidado y la protección adecuados, la plantación de nuevos árboles puede no reemplazar todos los aspectos de su valor, que se habrán perdido con él, o al menos no los reemplaza en el plazo de ejecución de cualquier plan de gestión realista. Sin embargo, estos valores de los árboles viejos pueden perpetuarse dentro del paisaje local si continúan siendo proporcionados por otros árboles viejos y si hay una sucesión adecuada de árboles más jóvenes. Por tanto, la necesidad de garantizar la continuidad es clave en la elaboración de un plan de gestión.

El bosque primario, que como tal no existe en el Reino Unido, se define en inglés con varios términos distintos (*wildwood*, *primary woodland*). El término bosque maduro (*old growth*) se entiende que incluye tanto al bosque primario como al secundario (incluyendo pastizales arbolados y pastos con arbolado disperso (*parkland*) que han desarrollado las estructuras y especies asociadas normalmente con paisajes originales (post-glaciares), arbolados, pastados e inalterados (ver Alexander *et al.*, 2004). Véase Kershner (2004) para definiciones del nordeste de Estados Unidos.

⁹ El apartado 2.4 indica el modo de evaluar e inventariar los diversos aspectos del valor de los árboles.

¹⁰ <http://www.ancienttreearchive.org/#/en/>

1.3.2 Cualidades de los árboles veteranos respecto al paisaje, el hombre y la biodiversidad

1.3.2.1 Paisaje¹¹, estética y utilidad

Podría decirse que en la mayor parte de Europa no quedan vestigios del bosque primario que en tiempos prehistóricos, probablemente consistió en una mezcla de monte alto y zonas relativamente abiertas tipo sabana (Vera, 2000; 2002). No obstante, los bosquetes y árboles individuales (viejos o no) de pastos arbolados y bosques muy abiertos son quizás una muestra superviviente del paisaje prehistórico.

A lo largo de las islas británicas, la distribución heterogénea de árboles viejos y otros árboles veteranos contribuye a la singularidad local. El origen de esa distribución es en parte económico, como por ejemplo, en la distribución de tierras agrícolas, setos, pastos arbolados y bosques. En muchas zonas agrícolas, los árboles veteranos originalmente formaban parte de setos y a menudo han sobrevivido incluso cuando los linderos de las parcelas se han eliminado. Por lo tanto, estos árboles tienen gran importancia como vestigios visibles de las modalidades de uso del suelo y los campos. Los árboles veteranos también juegan un papel visual esencial en muchos paisajes diseñados, entre otros montes de caza medievales y parques ornamentales arbolados de siglos más recientes (véase capítulo 6). En muchos casos, los pueblos y ciudades han absorbido estas áreas o, en ocasiones, incluyen zonas similares que tienen su origen en el diseño de zonas verdes urbanas de los últimos siglos.



Fig. 1.8: Los trasmochos huecos de fresno son característicos en el paisaje de la zona de Cotswolds, Inglaterra. Estos árboles a veces pierden las ramas grandes pero pueden sobrevivir generando nuevas ramas y manteniendo un buen funcionamiento fisiológico en la carcasa residual externa de albura.

11 Véase el capítulo 6 para más información de los árboles veteranos en relación con el paisaje.



Fig. 1.9: Restos de un árbol seco catalogado, que se conservan como un rasgo distintivo de paisaje histórico en un parque real, y que continúa proporcionando un hábitat.

La gestión moderna del paisaje reconoce cada vez más la importancia de conservar y resaltar el carácter distintivo de los paisajes locales en Gran Bretaña. Es por ello que existen diversas iniciativas, a menudo apoyadas por el gobierno y las comunidades, para mantener y mejorar las poblaciones de árboles que son una característica clave de los paisajes; por ejemplo, los fresnos trasmochos de Lake District (distrito de los lagos), robles trasmochos en el Weald, en el sudeste de Inglaterra, sauces trasmochos en los Fenlands (marismas al este de Inglaterra) y los grupos de árboles de extensos parques alrededor de ciudades como Bath, Bristol y Londres.

Los árboles veteranos son obviamente importantes tanto por sus cualidades estéticas individuales como por su relación con el paisaje. Algunos de ellos han llegado a ser tan familiares para algunas comunidades que se les considera como amigos entrañables. Así, muchos de ellos ofrecen un inmenso placer visual y gran valor recreativo (ver apartado 2.4).

1.3.2.2 Patrimonio, cultura e historia

Los árboles viejos nos unen cultural e históricamente a generaciones pasadas que vivieron entre ellos y que trabajaron la tierra alrededor de ellos, dando forma no solo a los árboles sino a paisajes como pastos arbolados y montes bajos. Ciertos ejemplares de árboles tienen importancia con relación a acontecimientos concretos o a personajes históricos y de ficción. Algunos, como el Major Oak en el bosque de Sherwood, Nottinghamshire, y el Darley Oak en Cornwall, han sido distinguidos otorgándoles un nombre propio. Por consiguiente, los árboles viejos son un patrimonio de siglos pasados, lo que es razón suficiente para que merezcan protección y conservación tanto como cualquier otra forma de patrimonio.

1.3.2.3 Comprensión del proceso de envejecimiento en árboles y otros organismos

Los árboles viejos se encuentran entre los organismos vivos más grandes y más longevos sobre la Tierra. Esta es razón suficiente para valorarlos, pero además nos aportan una perspectiva científica y filosófica del proceso fisiológico del envejecimiento en distintos tipos de organismos (Véase recuadro en el apartado 1.2.4). Aunque comprendemos algunas de las causas por las que, en la práctica, todos los árboles terminan muriendo, aún hay mucho que aprender de su estudio.

1.3.2.4 Relaciones entre árboles y otros organismos (biodiversidad)

Los árboles han desarrollado interrelaciones complejas con plantas, hongos y animales, tanto en superficie como subterráneas. Debido a su tamaño y complejidad estructural, los árboles también influyen en el microclima y proporcionan muchos tipos de hábitats para otras especies.

Los hongos tienen un conjunto especial de relaciones con los árboles. En particular, aquellos que causan la podredumbre de la madera, son determinantes en el desarrollo de algunas características clave de los árboles veteranos, en asociación con bacterias y otros microorganismos. El proceso de descomposición recicla nutrientes minerales y ofrece una amplia gama de hábitats para muchos invertebrados y otros animales, muchos de los cuales son escasos. Algunos de estos animales parecen estar asociados únicamente con árboles viejos y lo mismo ocurre con ciertos hongos, incluyendo algunas especies micorrícicas, así como hongos de la pudrición.

A medida que los árboles envejecen, por lo general aumenta la diversidad de hábitats para flora y fauna que ofrecen, como se explica en el capítulo 5. Los árboles viejos son especialmente importantes en lo que respecta a los hábitats que existen en la madera en descomposición y en las cavidades de los árboles. A pesar de que algunos de estos hábitats se pueden desarrollar en árboles más jóvenes, hay muchos invertebrados escasos y amenazados que sólo habitan en lugares donde los árboles viejos han proporcionado una continuidad única del hábitat adecuado durante muchos siglos. Asimismo, la corteza de los árboles viejos puede ser un hábitat de importancia vital para algunos líquenes raros.

1.4 PRINCIPIOS PARA LA PROTECCIÓN Y GESTIÓN DE ÁRBOLES

Este libro se basa en el objetivo¹² de que no haya más pérdidas evitables de árboles viejos y en mantener una población de árboles en la que se conserven los valores asociados a la edad avanzada.

1.4.1 ¿Por qué proteger de daños a un árbol veterano?

En un territorio gestionado por el hombre, con frecuencia se eliminan los árboles por razones diversas mucho antes de que lleguen a ser veteranos o viejos. De esta forma, en muchas partes del mundo los árboles viejos han llegado a ser muy raros o inexistentes. En los lugares que todavía cuentan con estos árboles, como algunas zonas del Reino Unido, su supervivencia está frecuentemente amenazada de muchas maneras, especialmente cuando hay cambios en el tipo o intensidad de uso del suelo. Por lo tanto es esencial protegerlos de estas amenazas para evitar que se aceleren las pérdidas que de todas formas ocurrirían por causas naturales.

1.4.2 Protección a través de la gestión de los espacios y la arboricultura

Para evitar pérdidas adicionales se necesita proteger a los árboles de actividades perjudiciales. En este libro, el término “protección” se refiere principalmente a la prevención de daños directos a los árboles y a la gestión de su entorno con el fin de promover, mantener o mejorar las condiciones favorables para su supervivencia. Esto incluye un enfoque positivo de los procesos naturales que permiten a los árboles sobrevivir o resistir al colapso; por ejemplo diversos procesos de renovación vegetativa como acodado natural, fenómeno *fénix* o emisión de raíces adventicias internas. En algunos casos, la protección también puede hacer referencia a disposiciones legales, como las *Tree Preservation Orders*, (ordenanzas de protección del arbolado en el Reino Unido) por las que determinadas actividades son consideradas ilegales.

12 Este es un objetivo declarado del *Ancient Tree Forum*.

La protección de los árboles a través de una gestión favorable del entorno se trata en el capítulo 3 de este libro. También, tal y como se explica en el capítulo 4, los trabajos de arboricultura pueden protegerlos mediante la prevención de roturas graves, ayudando así a prolongar la vida de los árboles. Una finalidad de la arboricultura, relacionada con la anterior, pero diferente, es reducir el riesgo de daños a personas o bienes cuando sea necesario.



Fig. 1.10: Caída grave de una rama, varios años antes, que puede haber provocado una aceleración del ritmo de descomposición en un árbol que ya estaba hueco. Antes de la caída de la rama, quizá la única señal externa de que esto pudiera ocurrir era su agudo ángulo de inserción.

1.4.3 Justificación de los trabajos de arboricultura en árboles veteranos

En un territorio virgen, como el que contempla Vera (2000; 2009) formado por una mezcla de zonas de tipo sabana con zonas de arbolado más denso, habría siempre en cualquier población una proporción de árboles viejos o veteranos. La proporción podría variar en función de condiciones locales como la profundidad del suelo, que influye en la vitalidad y la estabilidad biomecánica. Aunque los individuos más viejos terminarían muriendo, los sucederían árboles más jóvenes, ofreciendo una continuidad de hábitat para las especies de hongos, animales y plantas dependientes de ellos.

En la mayor parte de las zonas intensamente humanizadas, los árboles viejos y sus sucesores potenciales son tan poco comunes que las intervenciones para ayudar a prolongar sus vidas son a menudo esenciales para mantener la continuidad de su valor. Aparte de la necesidad de proteger a los árboles de actividades perjudiciales (véase 1.4.1), en algunos casos es necesario intervenir para ayudar a prevenir fallos mecánicos que acortan la vida de determinados árboles. En el capítulo 4 se da una orientación para decidir cuándo son adecuadas dichas medidas. Los principios que subyacen en esa orientación se basan en nuestros conocimientos actuales del proceso de envejecimiento.

La pared exterior de los tejidos, que tiene actividad fisiológica, calificada como masa dinámica del árbol (Shigo, 1991), está constituida tanto por células muertas y huecas (vasos, traqueidas y diferentes tipos de fibras), como por células con contenido vivo. El contenido vivo, que forma una red tridimensional a través de conexiones entre células, se denomina simplasto. El espacio por el que puede fluir el agua es conocido como apoplasto, e incluye el espacio interior de células como las de los vasos (espacio luminal), espacios intercelulares y el espacio interfibrilar de las paredes celulares.

El núcleo muerto del duramen o *ripewood*^{*}, denominado masa estática (Shigo, 1991), no tiene prácticamente ninguna actividad fisiológica, pero contribuye al soporte mecánico. La descomposición no afecta significativamente a esta función de soporte, siempre y cuando el árbol mantenga una adecuada “pared residual” de madera en buen estado y siempre que la descomposición no se extienda a zonas que soportan de forma localizada un elevado estrés mecánico (véase en el capítulo 4, cómo aplicar los criterios para evaluar la solidez de partes del árbol que están parcialmente descompuestas).

^{*} N del T. Madera interior de algunas especies, en las que la albura ha envejecido y presuntamente ha muerto, con poca o ninguna deposición de las sustancias asociadas al duramen. En lo sucesivo se mantendrá el término en inglés

A medida que el tronco, ramas y raíces de un árbol viejo aumentan en diámetro, su corteza viva y albura se reducen a una cubierta externa cada vez más fina, rodeando a un corazón sin funciones fisiológicas, que termina por descomponerse tras quedar expuesto a la atmósfera por heridas o por procesos naturales de “dieback”¹³ de ramas y raíces (Fig. 4.12). Este “dieback” puede extenderse mucho en zonas de la cubierta exterior, pero el árbol sobrevive a menos que haya una interrupción total de las vías conductoras entre las raíces y los brotes. Por otra parte, el sistema radicular puede acceder a nutrientes minerales que el proceso de descomposición libera del estado de bloqueo en que se encontraban en la madera. La madera en descomposición es además vital para una amplia variedad de organismos y sus predadores (Ver capítulo 5).

A medida que las ramas crecen en longitud y en peso, es más probable que sufran roturas en los puntos donde los patrones de crecimiento o la podredumbre han provocado puntos débiles. Si como resultado de dichas roturas, una gran proporción de la sección transversal leñosa del árbol queda expuesta a la atmósfera, la descomposición resultante puede ser, a veces, lo suficientemente extensa como para acortar la vida del árbol dando lugar a una rotura final del tronco principal. Algunos árboles tienen tendencia a producir ramas relativamente pequeñas cuya pérdida no tiene consecuencias graves a largo plazo. El desprendimiento de ramas es un aspecto dinámico del crecimiento saludable, que además juega un papel importante en el proceso de maduración de la copa de un árbol joven.

Después de la madurez continúa tanto el crecimiento como la pérdida de ramas, pero el efecto general suele ser la disminución gradual del tamaño de la copa, conocido como proceso de atrincheramiento. Durante este proceso, muchos árboles también producen numerosos brotes epicórmicos, que son capaces de evolucionar a nuevas ramas cuando las viejas se pierden. El atrincheramiento, conjuntamente con el aumento del perímetro del tronco, ha permitido a muchos árboles mantener la estabilidad biomecánica. De esta forma, y también reduciendo la demanda de agua en las raíces y el sistema conductor, el atrincheramiento ha permitido a muchos árboles sobrevivir hasta edades muy avanzadas sin intervención humana. En otros casos, la práctica tradicional del trasmochado ha contribuido de forma similar a la longevidad de los árboles.

Los árboles que tienden a producir ramas muy grandes propensas a la rotura no tendrán probablemente una vejez prolongada. La intervención en forma de trabajos de arboricultura, puede prolongar la vida de estos árboles. Podría decirse que una intervención así es una forma de interferencia, ya que favorece a árboles que quizá no estén genéticamente predispuestos para sobrevivir hasta edades muy avanzadas. Pero en realidad, generalmente los árboles viejos y sus sucesores inmediatos son demasiado escasos como para permitir fallos que puedan prevenirse de forma razonable.

1.5 LOS CONCEPTOS DE DETERIORO Y ENFERMEDAD EN RELACIÓN CON LA LONGEVIDAD

Llegar a alcanzar una edad avanzada depende del equilibrio entre (a) la capacidad del árbol de mantenerse fisiológica y biomecánicamente (véase el apartado 1.4.3, respecto a la intervención) y (b) sus interacciones con los organismos que utilizan sus tejidos vivos y muertos.

1.5.1 Interacciones entre árboles y hongos

A menudo se hace referencia a los organismos que utilizan los tejidos vivos del árbol como plagas o patógenos, pero muchos de ellos han co-evolucionado con la especie huésped hasta causar tan poco daño, si es que causan alguno, que no acortan la vida del huésped ni por tanto la suya propia. Es más, incluyen simbiosis beneficiosos como hongos micorrícicos, que proporcionan nutrientes minerales esenciales para el árbol. En el otro extremo del espectro, otros organismos son por naturaleza más agresivos, pero sólo causan daños graves en individuos genéticamente susceptibles, que tienden a morir antes de llegar a una edad avanzada. No obstante, muchos más árboles pueden sufrir daños si son expuestos con una edad avanzada a plagas o patógenos exóticos, o a uno nuevo que haya surgido por mutación o recombinación genética.

13 Secado y muerte progresiva de las raíces o brotes debido a un daño fúngico o climático. Se extiende progresivamente empezando por las extremidades.



Fig. 1.11: *Ganoderma resinaceum*. Los robles autóctonos del Reino Unido parecen coexistir con este hongo. Puede causar una pudrición más rápida, junto a un deterioro de la salud, en robles alóctonos como el roble rojo americano y el roble turco.

De los organismos que utilizan los tejidos no vivos del árbol, los predominantes son los hongos de la pudrición o descomposición. Muchos de estos se limitan a la madera muerta y no son en ningún caso patógenos. No obstante, el proceso de podredumbre puede debilitar partes del árbol lo suficiente como para contribuir a una rotura o fallo mecánico. Si esto afecta al tronco principal o a la plataforma radicular es poco probable que el árbol sobreviva, ya que la pérdida significativa de raíces o vías conductoras tiende a causar fallos fisiológicos. Por el contrario, los fallos relacionados con la podredumbre que afectan sólo a ramas relativamente pequeñas, pueden contribuir al proceso de atrincheramiento, que generalmente ayuda a prolongar la vida del árbol, como se explica en el apartado 1.4.3.

Las propiedades de los tejidos leñosos, así como la capacidad de deterioro de los hongos de la pudrición, influyen en el grado de descomposición y, por tanto, en sus posibles efectos mecánicos. La probabilidad de la consiguiente caída del árbol depende en parte de factores ambientales, como la profundidad y textura del suelo, que influyen en el anclaje de la raíz.

Las propiedades de los tejidos leñosos dependen en gran medida de la especie de árbol de que se trate. En este contexto, cuando se intenta evaluar el pronóstico de un árbol en cuanto a su integridad biomecánica, se debería tener en cuenta la siguiente información.

- **Duramen duradero.** El duramen de algunas especies (como los robles autóctonos del Reino Unido) contiene sustancias protectoras (llamadas sustancias extractables) que ralentizan el proceso de

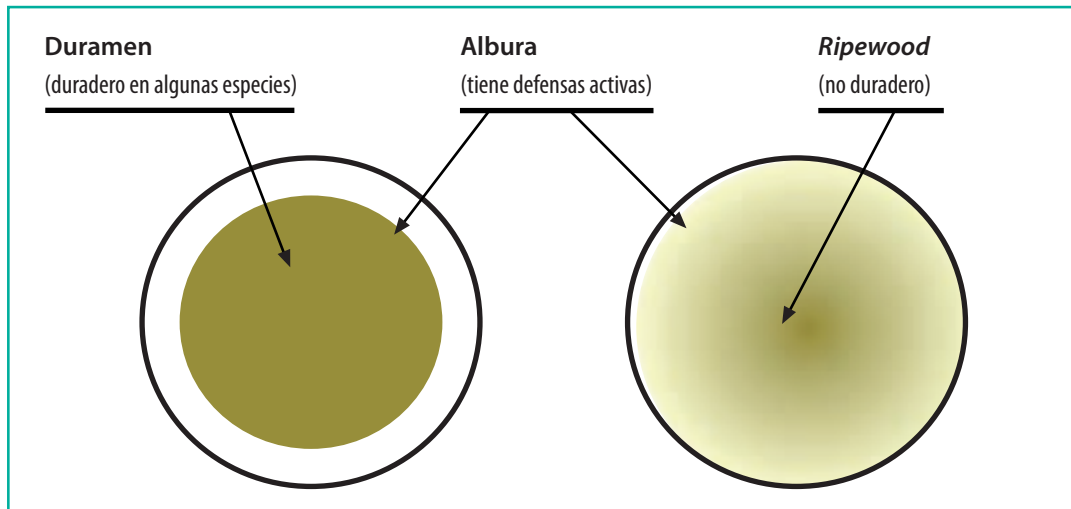


Fig. 1.12: Comparación entre especies con duramen auténtico (izquierda) y con corazón de ripewood (derecha). El contenido elevado en agua actúa como defensa pasiva, ya sea madera viva, muerta, duradera o no duradera. Las heridas habitualmente provocan pérdidas de agua, lo que debilita esta defensa.

descomposición y, a veces hacen que la madera esté sólo disponible para hongos especializados en la pudrición interior (como el Políporo azufrado, *Laetiporus sulphureus*, en el duramen de los robles). En muchos casos, el crecimiento continuo de la albura, que al final termina siendo el nuevo duramen, parece seguir el ritmo de la expansión de la podredumbre durante siglos.

- **Ripewood y duramen poco duradero.** Otras especies de árboles (como las hayas) tienen un duramen menos duradero, o contienen *ripewood* (albura que ha muerto gradualmente durante muchos años), en lugar de un duramen diferenciado. Estas especies tienden a descomponerse más rápido, después de que su madera central haya estado en contacto con el aire de manera significativa a través de los orificios creados por ramas y raíces rotas o muertas. Por esta razón, estas especies tienen tendencia a tener una vida más corta, aunque individuos con menor porte y una estructura anatómica compleja (especialmente trasmochos) pueden vivir mucho más tiempo. En cualquier caso, la durabilidad del duramen no es en absoluto el único factor que influye en la longevidad de los árboles. En el fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) por ejemplo, una descomposición relativamente rápida del duramen puede dejar poco más de un fino almacén de albura, pero éste suele conservar bien las funciones fisiológicas (Fig. 1.8).
- **Albura.** La albura es un tejido vivo con alto contenido en agua, lo cual es su defensa pasiva frente a la pérdida de funcionalidad y la entrada y actividad de los hongos de la pudrición (Boddy & Rayner, 1983). Además, en caso de herida, forma una defensa activa creando zonas de reacción coloreadas, en las que se desarrollan bloqueos físicos y químicos en los espacios por los que el hongo podría crecer. Por otra parte, la madera nueva que se forma tras el daño, al estar desconectada de la madera preexistente, en parte por las características anatómicas de la primera capa de células que se forma en la nueva madera, en cierta medida se defiende bien de la entrada de hongos de la zona herida. Esta capa puede formar una zona de barrera reconocible (Pearce, 1996). Las zonas de reacción son más débiles que las zonas de barrera y pueden ser traspasadas por algunos hongos de la pudrición, que tienen la capacidad de degradar sustancias defensivas o saltarse los bloqueos haciendo túneles en las paredes celulares.

En teoría, el árbol produce anillos ininterrumpidos de albura alrededor de toda la circunferencia del tronco principal hasta que la ratio entre el tamaño de la copa y la circunferencia del tronco se vuelve tan pequeña que el follaje no puede seguir proporcionando la cantidad necesaria de azúcares mediante translocación en el floema. En especies de anillo poroso, este estado podría alcanzarse, en teoría, cuando los incrementos de la albura son demasiado estrechos como para albergar más de una única fila de vasos de madera temprana. Se ha dicho que la mayoría de las especies difícilmente pueden sobrevivir con incrementos anuales inferiores a 0,5 mm de ancho (White, 1998). En realidad, la reducción de los sucesivos incrementos rara vez es uniforme alrededor de la circunferencia del tronco, sino que más bien la albura tiende a formarse cada vez con más grosor en bandas axiales del tronco diferenciadas que conectan las ramas más vigorosas con las partes más funcionales del sistema radicular. Finalmente, la

Los árboles y los hongos de la pudrición han co-evolucionado de modo que reducen la probabilidad de una rotura catastrófica del árbol, que acortaría no solo la vida del árbol sino la de los hongos en su interior. Sin embargo, los hongos presentan algunas diferencias importantes, relativas tanto a su posible capacidad de colonizar la albura funcional como a sus efectos en la resistencia de la madera

Los hongos de la pudrición latentes o endófitos pueden permanecer quiescentes en la madera hasta que son activados por alteraciones físicas o químicas en columnas diferenciadas en la madera (por ejemplo, tras el contacto con el aire debido a una herida). Estos hongos pueden entonces descomponer activamente la madera en esas columnas alteradas, pero, por lo general, no más allá de esas columnas. Algunas de estas especies son fuertes antagonistas de otros hongos, y por lo tanto son capaces de defender la ocupación de sus columnas de madera. Se piensa que esta actividad antagonista también ayuda a sus huéspedes a defenderse de organismos dañinos en ciertos casos (Carroll, 1988).

formación de albura queda limitada a esas bandas, que de esta forma se alternan con bandas de albura muerta. Las bandas muertas, que pueden estar tanto expuestas en la superficie como cubiertas bajo corteza muerta, son colonizadas por hongos de la podredumbre, ya sea por una progresión hacia el exterior desde la pudrición interior o por una nueva colonización desde el exterior.

Cuando se trata de decidir sobre la idoneidad de realizar trabajos de arboricultura, se debería tener en cuenta, si fuese posible, el tipo de hongos de la pudrición o de cualquier otra clase que están presentes en el árbol en cuestión.

Por lo que respecta a la capacidad de los diferentes hongos de colonizar la albura funcional, se debería tener en cuenta la información siguiente al considerar trabajos de arboricultura.

- Los hongos de la pudrición capaces de colonizar la albura viva (por ejemplo, *Ustilina* {=*Kretzshmaria*} *deusta*) se podrían considerar parásitos. En muchos casos, sin embargo, su efecto sobre la vitalidad global del árbol es mínimo o inapreciable, por lo que estos hongos no pueden considerarse de forma general como patógenos; es decir, que el deterioro que causan no es necesariamente una forma de enfermedad. Sin embargo, cuando se desarrollan por debajo del nivel del suelo pueden matar raíces individuales, como resultado, partes de la copa se secan. Se podría decir que, en este caso la podredumbre ha evolucionado a una fase de enfermedad.
- Aunque es cuestionable que los hongos de la pudrición capaces de colonizar la albura causen enfermedades, su capacidad para colonizarla les ayuda a extenderse desde la madera central hacia la corteza, haciendo por tanto más probable la rotura.
- En el otro extremo del espectro, algunos hongos de la pudrición pueden matar tanta albura como para ser considerados patógenos sin ninguna duda (por ejemplo, el Estéreo purpúreo, *Chondrostereum purpureum*). Este tipo de hongos no es responsable del deterioro relacionado con la edad,

típico de los árboles veteranos, pero puede provocar el ressecamiento de la albura que ha quedado expuesta por roturas y heridas de poda.

- Algunos hongos de la podredumbre están presentes en estado latente en la albura viva. Si un suceso accidental provoca que uno de estos hongos entre en actividad, el resultado dependerá en parte de la especie de hongo de que se trate. Las diversas especies cubren un amplio espectro en cuanto a sus efectos sobre el árbol huésped (Hendry *et al.*, 1998). Algunos pueden inducir largas columnas de pudrición en madera que ya no es conductora pero que todavía contiene células vivas; por ejemplo, por encima y por debajo de una herida grave, como puede ser un corte de poda al ras realizado en un momento de estrés hídrico. A la pudrición de una franja de albura le sigue la muerte de la corteza que la cubre, por lo que se forma un chancro alargado (una banda de chancro). Otros hongos, como el *Hypoxylon fragiforme* en hayas, parecen activarse sólo en albura que ha muerto completamente debido a otras causas. Sin embargo, otros se desarrollan principalmente en pequeñas

En lo que se refiere a la resistencia de la madera, la principal diferencia está entre los hongos de la pudrición marrón (por ejemplo, *Laetiporus sulphureus*), que vuelven la madera quebradiza, descomponiendo el contenido de celulosa, y los hongos selectivos de la pudrición blanca (como *Pholiota squarrosa* y varios *Ganoderma spp.*), que reducen la rigidez de la madera en las primeras etapas de la podredumbre al descomponer preferiblemente el contenido en lignina. Un tronco en el que la rigidez se ha reducido tiende a oscilar más con el viento, a menudo con el resultado de estimulación del crecimiento adaptativo (Fig. 1.13). Esto ayuda a proporcionar integridad mecánica incluso cuando la descomposición está más avanzada.



Fig. 1.13: Haya que muestra un crecimiento adaptativo con el que mejora la estabilidad ampliando la extensión de la zona de contrafuertes basales, previamente deteriorada por un hongo (se cree que puede ser políporo gigante, *Meripilus giganteus*, y aparentemente ya no está activo). El crecimiento consiste en el desarrollo de raíces de tipo aéreo que rodean esta zona y de raíces nuevas que han crecido en el interior de la cavidad.

ramas que se están secando debido al sombreado o por un suministro de agua inadecuado. Estos últimos tienen a veces un papel beneficioso, al deteriorar la rama en la base, de forma que cae dejando una cicatriz que puede ser fácilmente ocluida¹⁴ por tejidos nuevos.

- Los factores medioambientales y la salud general del árbol pueden alterar el equilibrio entre la tasa de descomposición preexistente y la formación de madera nueva. Por ejemplo, el deterioro en las condiciones de crecimiento o la aparición de enfermedades pueden conducir a un debilitamiento de las barreras defensivas (zonas de reacción) en la albura, propiciando así un aumento del ritmo de descomposición. Si esto se acompaña de una reducción en la tasa de formación de madera, también podría reducir la capacidad del árbol de frenar el desarrollo del deterioro.
- En especies como el haya, la resistencia pasiva de la *riewood*, que depende de un elevado contenido en agua, y por tanto de una baja aireación, disminuye cuando por una herida, la *riewood* se ve expuesta a condiciones de elevada temperatura y sequedad. La compartimentación de la zona donde se ha incrementado el contacto con el aire dependerá en parte del tamaño de la herida o heridas respecto al perímetro de la rama o tronco afectados. También dependerá de la capacidad del árbol de mantener el flujo de agua en la albura circundante, y por tanto de la salud general del árbol y de las condiciones de crecimiento (véase en el capítulo 3 información sobre la protección de condiciones adversas).

¹⁴ Alrededor del borde de la herida se desarrollan madera y corteza nuevas, y, con tiempo suficiente, pueden llegar a cubrir la herida completamente, es decir, cerrarla. La oclusión total previene el contacto de la herida con el aire y así ayuda a ralentizar la descomposición que podría estar sucediendo bajo la superficie.

1.6 HÁBITATS ASOCIADOS A ÁRBOLES VETERANOS

Hay muchos tipos de hábitats asociados a los árboles veteranos, como se explica en el capítulo 5. Algunos de estos hábitats están asociados principalmente al follaje, y a las ramas y raíces más jóvenes, que ofrecen tanto los árboles jóvenes como los viejos. El valor añadido de los árboles veteranos se debe principalmente a la multitud de micro-hábitats asociados a la madera en descomposición (hábitats saproxílicos) o a la superficie de la corteza. Los árboles veteranos que también son de edad avanzada, son potencialmente los más valiosos, ya que es probable que hayan proporcionado una continuidad de esos hábitats asociados durante varios o incluso muchos siglos.

La continuidad es esencial para muchas especies dependientes que tienen una capacidad de dispersión muy limitada y que son, por tanto, incapaces de desplazarse a través de zonas donde no hay árboles veteranos. En la época anterior al uso intensivo del suelo por parte del hombre, esas especies podrían haber prosperado ampliamente debido a la abundancia de árboles adecuados. Ahora que estas especies están confinadas a unos pocos lugares, su supervivencia depende estrictamente del mantenimiento de la continuidad en las poblaciones remanentes de árboles veteranos (ver capítulos 5 y 6).

Hay una amplia variedad de hongos de la descomposición o pudrición, cada uno de los cuales tiene una serie de estrategias para la colonización de madera de un tipo o en un estado determinado, tal y como se explica en el apartado 1.5. Estos hongos representan colectivamente un elemento clave de la biodiversidad y son también de importancia vital para muchos otros organismos asociados a la madera en descomposición. Entre ellos se incluyen especies raras o en peligro de extinción, algunas de las cuales podrían llegar a extinguirse a escala nacional o mundial en ausencia de una población sostenible de árboles viejos o veteranos. Al igual que otros hongos descomponedores, estas especies tienen esporas que se transportan por el aire y por tanto se podría esperar una dispersión amplia, pero están limitadas, en gran medida, a los lugares donde se encuentran los árboles viejos.

Algunas especies de líquenes también tienen una relación especial con los árboles viejos, encontrándose sólo sobre corteza muy vieja, que les proporciona los nichos adecuados para ellos y que ha persistido el tiempo suficiente para permitir el desarrollo extremadamente lento de estas especies. Aunque, al igual que los hongos, se pueden propagar a través del viento, algunas especies como la rara pulmonaria, *Lobaria pulmonaria*, parecen tener una capacidad limitada para formar nuevas colonias, tal vez debido a que no encuentran las condiciones apropiadas en las poblaciones de árboles (Werth, 2005).

Muchas de las especies que necesitan hábitats saproxílicos son invertebrados. Algunos son raros o están en peligro de extinción, especialmente una serie de especies que, en el Reino Unido, se asocian principalmente a árboles veteranos en pastos arbolados y otras formaciones abiertas. Al parecer, muchos de estos invertebrados no se dan en ningún otro lugar de las islas británicas. Se cree que una elevada proporción de estas especies raras tienen una movilidad muy limitada, por lo que desaparecerán de una zona si ésta no ofrece el hábitat adecuado muy cerca de la micro-localización donde se ha perdido el hábitat.

Los árboles veteranos proporcionan importantes hábitats de nidificación o dormitorios para diversos vertebrados, incluyendo muchas aves y murciélagos. Algunas de estas especies dependen de una dieta que consiste parcialmente en invertebrados saproxílicos.

1.7 GESTIÓN DE ÁRBOLES INDIVIDUALES, MASAS ARBOLADAS Y HÁBITATS: PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

1.7.1 Cómo maximizar la longevidad de los individuos de una masa

Los siguientes principios y objetivos se aplican si la intención inherente es maximizar la longevidad de los árboles veteranos y viejos de un área determinada. Sin embargo, podría ser necesario dar preferencia a aquellos árboles que se supone que responderán bien al tratamiento. También podría ser necesario destinar los recursos donde vayan a ser más beneficiosos, especialmente cuando hay muchos árboles. El capítulo 7 expone elementos de gestión de este tipo.

Sobre la base de los inventarios (véase capítulo 2), cualquier árbol considerado como vulnerable, ya sea debido a actividades perjudiciales o a roturas graves, debería estar sujeto, si es posible, a un plan de gestión de árbol individual (ITMP, por sus siglas en inglés) (Fay, 2008b), según se explica en el capítulo 7.



Fig. 1.14: Árbol veterano en la orilla de un canal. El tronco más cercano muestra una importante herida por desgarro y se han acortado algunas de las ramas que antes sobresalían por encima del canal. Este trabajo de arboricultura seguramente ha reducido la probabilidad de futuras roturas.

En cualquier caso, debería identificarse todo individuo que justifique una actuación urgente, ya sea en forma de trabajo de arboricultura o de protección frente a factores dañinos. En su caso, deberán seguirse los siguientes pasos:

- Evaluar aquellos factores que puedan acortar la vida del árbol si no se controlan.
- Intervenir (es decir, realizar trabajos en el árbol) para evitar la rotura catastrófica del árbol si su integridad mecánica está comprometida de forma significativa, haciendo esto de forma que no se perjudique la capacidad del árbol para crecer y sobrevivir en las condiciones alteradas de luz y sombra resultado de la intervención.¹⁵
- Proteger la zona circundante al árbol, especialmente el área ocupada por su sistema radicular (véase capítulo 3).

1.7.2 Asegurar la continuidad de poblaciones de árboles viejos y sus hábitats asociados

A pesar de que la continuidad puede conseguirse hasta cierto punto con un manejo de los árboles individuales, a menudo es necesario un plan más amplio (véase capítulo 7) para identificar y superar los vacíos generacionales actuales y potenciales. En este tipo de plan normalmente se favorecerá la regeneración natural, o la plantación, para evitar un descenso en el número de árboles veteranos hasta el punto de suponer un riesgo para la calidad del hábitat del lugar (véase capítulo 5). Como mínimo, debería hacerse todo lo posible para evitar un vacío completo en la continuidad del hábitat, como podría ocurrir donde actualmente hay muy pocos árboles viejos. Cualquier vacío en la continuidad del hábitat saproxílico llevará a la extinción local de los invertebrados dependientes con menor movilidad, y quizás de algunos hongos. Como se señala en el capítulo 5, cuando puedan producirse vacíos en la continuidad del hábitat (o periodos de escasez) antes de que los árboles de una generación nueva lleguen a ser veteranos, se puede abordar la creación de microhábitats.

1.7.3 La seguridad de personas y bienes

La responsabilidad de un propietario respecto a los árboles veteranos y sus organismos dependientes debe ir acompañada de la preocupación hacia personas y bienes. La necesidad de encontrar un equilibrio entre ambas se describe en el capítulo 4. A modo de introducción, es necesario hacer una distinción entre (a) medidas correctivas en beneficio de los árboles y hábitats y (b) medidas orientadas a proteger a las personas y bienes.

La realización de trabajos de restauración arbórea, como se explica en el capítulo 4, puede a menudo ayudar a prevenir roturas catastróficas de árboles veteranos. El mismo trabajo puede igualmente proteger a las personas y los bienes dentro del área potencial de caída del árbol, pero los objetivos pueden ser muy diferentes. En particular, los árboles veteranos tienden a desprenderse de ramas relativamente pequeñas, sin que esto suponga una amenaza para su propia supervivencia, pero pudiendo implicar daños potenciales para personas y propiedades. Estos árboles generalmente no necesitan acciones correctivas para su propia protección, de forma que la cuestión es si representan un riesgo suficiente para las personas y propiedades como para justificar la actuación con el único propósito de reducir ese riesgo. Incluso si son necesarias acciones correctivas para este fin, éstas deben consistir preferiblemente en desplazar la zona de riesgo, en lugar de recurrir a trabajos que podrían dañar a los árboles veteranos y sus hábitats asociados. Además, a menudo pueden reconciliarse objetivos en conflicto por medio de compromisos. En el capítulo 4 se muestra una serie de soluciones posibles.

1.7.4 Gestión de árboles veteranos en una concepción amplia del paisaje

Desde la perspectiva de la gestión, los árboles veteranos nunca deberían considerarse de forma aislada. Deben gestionarse como parte del paisaje ecológico, visual e histórico (véase capítulo 6) y como miembros de una población de árboles, que puede extenderse mucho más allá del ámbito de una propiedad determinada. En particular, se debe considerar de forma adecuada la conectividad espacial y la continuidad temporal de los microhábitats de fauna y flora silvestre que alojan y de los que existen a su alrededor (incluyendo fuentes de polen y néctar para invertebrados saproxílicos; véase capítulo 5).

¹⁵ Véase el capítulo 4 por lo que respecta a la estructura del dosel y la tolerancia a la sombra de diferentes especies.

Las siguientes estrategias y acciones tienen especial importancia:

- Cooperar con organizaciones y gestores de otros lugares para planificar el desarrollo y la continuidad de la población de árboles veteranos en un ámbito más amplio.
- Maximizar en la medida de lo posible (con subvenciones si existen) la zona de gestión favorable alrededor de los árboles veteranos. Así, además de la protección local (por ejemplo, mediante la exclusión de algunas formas de uso del suelo, tales como aparcamientos para coches que queden totalmente debajo de las copas de los árboles), se debería mantener, dentro de lo posible, una baja intensidad de uso del suelo en terrenos que enlazan grupos de árboles veteranos.

Estas acciones sólo pueden llevarse a cabo con éxito si se dispone de una buena información sobre los árboles veteranos en la zona en cuestión. El trabajo de inventario (véase capítulo 2) es importante en este sentido y es una manera de estimular a la gente. Debería fomentarse animando a la gente a unirse a organizaciones como el Ancient Tree Hunt (www.ancient-tree-hunt.org.uk) o a alguna otra organización similar a escala local.

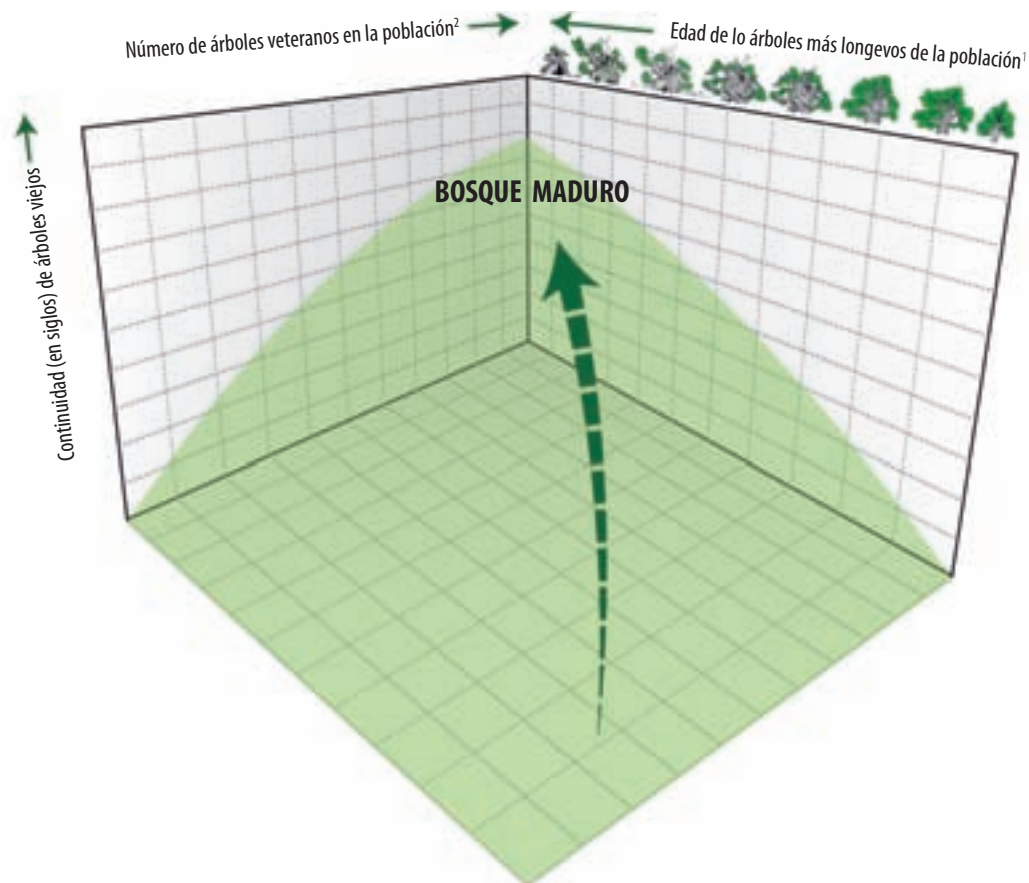


Fig. 1.15: Representación conceptual del conocimiento actual sobre la calidad del hábitat respecto a la edad de los árboles y el tamaño de la población o masa de árboles. La diversidad más rica, típica de los bosques maduros, se da cuando árboles viejos de sucesivas generaciones que han crecido en espacio abierto, han formado parte de forma continuada, de una población de árboles significativa durante muchos siglos. Dado que algunas de las especies que dependen de los árboles viejos tienen una capacidad de dispersión muy limitada, muchas de ellas están ahora confinadas a unos pocos lugares donde la continuidad de sus hábitats no se ha roto.

- 1 La principal excepción son las especies que no producen incrementos radiales (por ejemplo, las palmeras) o las que tienden a hacerlo sólo durante un número limitado de años (en su mayor parte, especies arbustivas pequeñas).
- 2 N del T. Madera interior de algunas especies, en las que la albura ha envejecido y presuntamente ha muerto, con poca o ninguna deposición de las sustancias asociadas al duramen. En lo sucesivo se mantendrá el término en inglés.



CAPÍTULO 2

Árboles veteranos:
inventario y evaluación

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Objetivo del inventario y la evaluación de árboles veteranos

Para desarrollar un sistema de gestión favorable en una zona determinada, se necesita información sobre los árboles veteranos. También se necesita información para evaluar las diversas necesidades de actuación y estimar los costes, tanto del sistema en su conjunto como de elementos particulares que deban especificarse en las solicitudes de financiación. Recabar toda esa información podría llevar un tiempo y esfuerzo considerables, por lo que debe decidirse el ámbito y el detalle de la información necesaria.

Un requisito básico del inventario es que los árboles presentes en la zona de estudio deberían ser cartografiados si no lo han sido recientemente. El mapa debería mostrar preferentemente cada árbol numerado individualmente. No obstante, si los recursos disponibles en el momento no permiten un registro con tanto detalle (por ejemplo, en una zona amplia con una gran población de árboles), también será útil un método más general de registro de la distribución de los árboles, en particular de los veteranos.

2.1.2 Requisitos básicos para el inventario y evaluación

Antes de decidir qué datos tomar en el inventario, la pregunta inicial debería ser la siguiente:

“¿Qué información existe ya sobre los árboles y la historia del lugar?”

En algunos lugares la información existente puede suponer un punto de partida útil; por ejemplo, si los árboles ya están cartografiados, o si hay datos históricos de plantaciones de árboles o de otros cambios en el uso del suelo. En cualquier caso, el inventario debe diseñarse de forma que permita determinar el estado de los árboles y hacer un seguimiento para decidir cómo gestionar los árboles y el terreno que los rodea. Si los árboles no han sido cartografiados y numerados individualmente, debería evaluarse de manera individual una parte representativa de ellos para conocer su estado. La evaluación también debe valorar los árboles con respecto a otros contextos, enumerados más adelante en el apartado 2.4: por ejemplo, intrínsecos, culturales, estéticos o ecológicos.

Si existe poca o ninguna información sobre los árboles veteranos en un área determinada, la parte más básica del inventario debería ser cartografiarlos según las especies, al menos en grupos o en zonas dentro de ese enclave si no es posible cartografiar cada árbol en primera instancia. El inventario también debería ir dirigido a abordar las siguientes preguntas, cuyo fin es proporcionar información sobre el entorno en el que están creciendo los árboles, así como sobre el tamaño y las condiciones generales de cada árbol:

- ¿Cuántos árboles viejos y otros veteranos hay en la zona definida (al menos de forma aproximada si hay demasiados como para registrarlos de forma individual en el momento actual)?
- ¿Cuántos árboles hay en cada categoría de gestión previa (por ejemplo: trasmochos, trasmochos fuera de rotación, árboles bravos, etc.)?
- ¿Cuántos árboles hay en las diferentes categorías de vitalidad¹ (por ejemplo: buena, moderada, escasa, muriendo, muerto)?

1 Algunos métodos de inventario usan el término vigor en el mismo sentido en que se usa el término vitalidad en este libro. De acuerdo con otra definición utilizada a menudo en arboricultura, vigor es una característica determinada genéticamente (Shigo, 1991).



Fig. 2.1: Esta imagen muestra la toma de datos de varias categorías de árboles, incluyendo un castaño veterano trasmocho, en una avenida de tilos veteranos en su mayor parte, y un abedul semi-maduro.

- Considerando los datos anteriores y la estructura de la población (véase el capítulo 7), ¿cuántos árboles podrían llegar a ser en el futuro árboles viejos, o al menos veteranos?
- En términos generales, ¿qué valor tienen los árboles a escala local, regional, nacional o internacional (considerando todos los contextos relevantes: véase 2.4)?
- ¿Hay algún árbol o grupo de árboles cuya supervivencia se vea amenazada por un uso del suelo desfavorable o por otras actividades?
- ¿Qué necesidad hay, si la hay, de realizar trabajos de arboricultura para proteger a los árboles de fallos mecánicos mayores?
- ¿Alguno de los árboles representa (o puede hacerlo pronto) un riesgo no asumible para personas o bienes?

Si se identifica que hay árboles específicos que necesitan manejo (por ejemplo, para prevenir fallos estructurales graves o para mitigar riesgos para personas o bienes), es útil tener una información más detallada sobre su estado, la cual puede utilizarse como base para el desarrollo de planes de gestión de árboles específicos (véase capítulo 7).

2.2 CRITERIOS Y SISTEMAS PARA EL REGISTRO DE ÁRBOLES VETERANOS: TÉCNICAS BÁSICAS

2.2.1 Cómo reconocer los árboles viejos y veteranos

De acuerdo con las directrices del *Ancient Tree Hunt* (Owen & Alderman, 2008), un árbol viejo es aquel que reúne todas o la mayor parte de las siguientes características:

- a. Tener interés biológico, estético o cultural debido a su avanzada edad.²
- b. Estar en una etapa de desarrollo en la que el árbol se describe como viejo o extramaduro.
- c. Tener una edad cronológica elevada en comparación con otros árboles de la misma especie.

Para reconocer un árbol viejo u otros árboles veteranos en el campo, los encargados del inventario deben fijarse en las siguientes características visuales:

- Un perímetro³ de tronco muy grande para la especie, considerando las condiciones de crecimiento locales.
- Una pudrición extendida o cavidades en partes expuestas de la madera central.
- Una estructura de copa que en la especie en cuestión, es característica de las últimas etapas de la vida.
- Una copa que ha empezado a atrincherarse, es decir, a reducirse (debido al *dieback* y al estado quebradizo) por efecto de la madurez.

Además, por lo que respecta al inciso c) indicado anteriormente, los encargados del inventario deberían tratar de utilizar las pruebas históricas o de otro tipo para discernir si el árbol es muy viejo en relación con otros de la misma especie. Si el árbol no es viejo por edad, pero muestra las características visuales citadas (véase el capítulo 1), se debería registrar como veterano.

Sobre la base de los criterios generales citados, lo más probable es que los participantes de un inventario, si no han recibido indicaciones o instrucciones, no concuerden sobre los árboles que deberían incluirse por reunir las condiciones. No obstante, hay orientaciones ilustradas más detalladas que pueden ayudar a los voluntarios a elaborar un registro regional y nacional bastante exacto de los árboles veteranos. Esas orientaciones, al establecer un conjunto coherente de términos y criterios, pueden también ayudar a la cooperación entre muchas otras personas y grupos que trabajan con árboles o que ofrecen subvenciones para su gestión. Las principales fuentes de orientación para el reconocimiento de árboles viejos o veteranos son las proporcionadas por Read (2000) y Owen & Alderman (2008). De los criterios que se enumeran para la clasificación de árboles viejos y otros árboles veteranos, los principales son los siguientes:

Características basadas en el tamaño (dependen de la especie de árbol de que se trate, así como del suelo y el clima; los siguientes criterios son de aplicación generalmente al roble– *Quercus robur* o *Quercus petraea*– en el Reino Unido):

- Árboles con un diámetro a la altura del pecho de más de 1 m (perímetro de 3,2 m) son potencialmente interesantes.
- Árboles con un diámetro de más de 1,5 m (perímetro de 4,7 m) son especialmente valiosos en lo que respecta a su conservación.
- Árboles con un diámetro de más de 2 m (perímetro de 6,25 m) son realmente viejos.

Otras características clave (cuantas más tenga un árbol, más fuerte la convicción de que es veterano).

- Perímetro grande para la especie.
- Importantes cavidades o ahuecamiento progresivo del tronco.
- Zonas de acumulación de agua formada de forma natural.
- Agujeros y huecos de descomposición.
- Daño físico en el tronco.
- Pérdida de corteza.
- Gran cantidad de madera muerta en la copa.

2 El interés biológico se deriva, en gran medida, del desarrollo de una amplia gama de hábitats asociados con la madera muerta y en descomposición. Este es un proceso que depende en gran medida de la edad: ver más definiciones en el apartado 1.2.1

3 Normalmente, el perímetro del tronco principal se mide como se describe en el punto 2.3.1.1. El perímetro de las cepas de monte bajo pueden usarse como ayuda para estimar la edad si existen datos disponibles sobre la relación edad-perímetro, para la especie en cuestión.

- Chorretones de savia.
- Grietas en la corteza, debajo de las ramas o en la plataforma radicular, protegidas de la lluvia directa.
- Cuerpos de fructificación de hongos (por ejemplo, de especies que producen pudrición interior).
- Elevado número de especies de fauna y flora interdependientes.
- Plantas epífitas (si éstas son abundantes o incluyen especies raras).
- Aspecto de viejo.
- Elevado interés estético.



Fig. 2.2 Este roble probablemente tiene un diámetro demasiado pequeño para ser calificado como viejo a menos que haya crecido muy despacio. No obstante, tiene características de veterano, principalmente asociadas a la rotura de una rama importante que inició hace muchos años la pudrición interior.



© crown copyright 2012. all rights reserved. ordnance survey licence no. 100021607

Fig. 2.3: Sistema de registro de datos on-line del Ancient Tree Hunt.

Características que pueden aplicarse adicionalmente

- Forma de árbol trasmucho u otra forma que indique una gestión previa.
- Valor histórico/cultural.
- Posición destacada en el paisaje.

2.2.2 Dónde buscar árboles veteranos

Los árboles viejos y otros árboles veteranos, aunque suponen una proporción muy pequeña de la población total de árboles, se pueden encontrar prácticamente en cualquier lugar del Reino Unido. Ocasionalmente han sobrevivido incluso en el extrarradio de las grandes ciudades y, en casos excepcionales, en áreas más intensamente edificadas. Sin embargo, se encuentran en su mayor parte en la proporción relativamente pequeña de zona rural que no se gestiona de forma intensiva, especialmente en pastos arbolados, bosques abiertos y montes comunales. También se encuentran en menor número dispersos por el campo, incluyendo setos y bordes de carreteras. Algunos también se encuentran en zonas de monte alto, especialmente los que nacieron en un espacio más abierto, pero han terminado rodeados por árboles más jóvenes procedentes de regeneración natural o plantación.

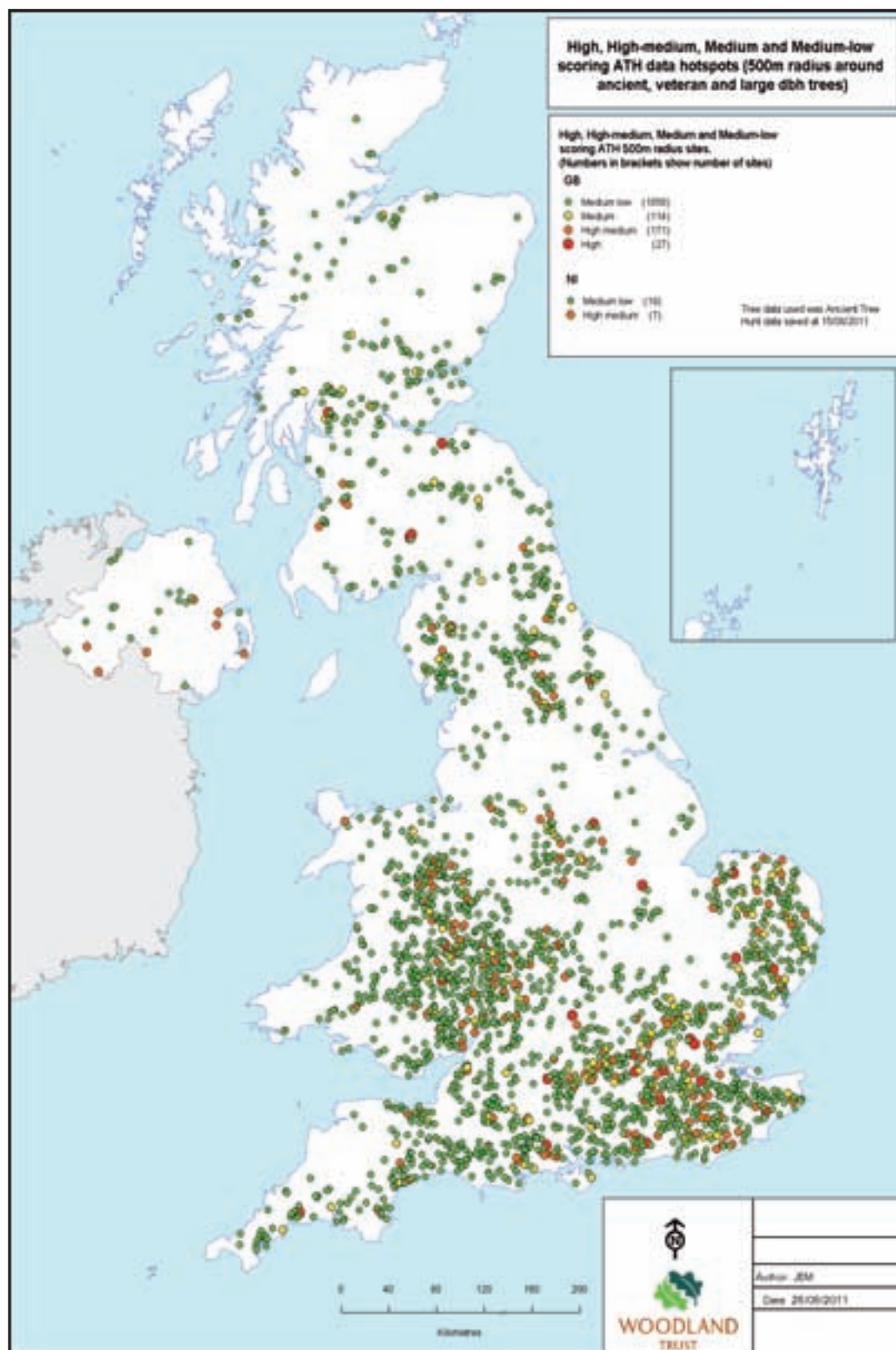
Comparación con otras directrices:
reconocimiento de árboles veteranos

Pryor *et al.* (2010) alude a la lista de características diagnósticas de Read (2000), junto con unas directrices para la medida del diámetro del tronco. Sin embargo, los dos autores dan unos mismos valores de diámetro para especies bastante diversas y presuponen (lo cual no se hace en este libro) que los árboles veteranos siempre tienen un perímetro de tronco relativamente grande.

2.2.3 Información general sobre las fichas de inventario y sus objetivos

Existen fichas de inventario sencillas para registrar grupos de árboles veteranos y para detalles básicos de árboles individuales disponibles de varias fuentes, particularmente del Ancient Tree Forum (ATF⁴). El Woodland Trust, que aloja al ATF, lleva a cabo un programa llamado Ancient Tree Hunt, que recibe el apoyo de programas locales de varias organizaciones, incluyendo a las autoridades locales y a las

4 www.ancient-trees.org.uk



© Crown Copyright 2012. All rights reserved. Ordnance Survey Licence No. 100021607

Fig. 2.4: Datos del *Ancient Tree Hunt* (agosto de 2011), que muestran la concentración de árboles viejos y veteranos de gran diámetro.

organizaciones que trabajan con vida silvestre (wildlife trusts) locales. *The Hunt* permite que voluntarios sin formación oficial aporten información, que es valiosa tanto para las estadísticas nacionales como para la gestión de las poblaciones regionales y locales de árboles. Se pueden encontrar detalles de *The Hunt* en la página web del ATF.

The Hunt reúne información preliminar sobre la presencia de árboles en un lugar determinado. Una vez que se ha presentado esta información, puede verificarse el estatus de los árboles como viejos o veteranos. Se puede registrar información más detallada usando el *Specialist Survey Method* (SSM), desarrollado por Fay & de Berker (1997) en el marco de la *Veteran Tree Initiative*, un proyecto de *English Nature* (más tarde llamado *Natural England*). El SSM incluye los siguientes tres niveles de detalle:

- Nivel 1. Diseñado para uso escolar y de entusiastas no especializados, que pueden presentar la información en una ficha de registro (una por árbol). El *Ancient Tree Hunt* ha utilizado este nivel 1 del SSM.
- Nivel 2. Es un inventario genérico intermedio, respaldado por un folleto para el inventario (Fay & de Berker, 1997). Se solicita a las personas que realizan el inventario el registro de datos esenciales en secciones seleccionadas de un formulario especializado para inventarios; se proporciona una copia del mismo en el reverso del folleto.
- Nivel 3. Es un inventario especializado completo, que también cuenta con la ayuda del folleto. Se pide a las personas que realizan el inventario que completen todas las secciones del formulario para inventarios especializados. Estos se muestran en el anexo A.

Para usar el SSM con los mejores resultados, es útil mantenerse al día de casos prácticos y revisiones de los proyectos en que se ha usado. En el momento de escribir este libro, hay informes de varios casos prácticos en el Reino Unido (por ejemplo, Read *et al.*, 2007) y Suecia (Forbes *et al.*, 2004; Fay & Forbes, 2006).

2.3 INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE UN ÁRBOL DETERMINADO

Para desarrollar un plan de gestión para un lugar determinado y los árboles que hay en él, con el objetivo de asegurar una sucesión de generaciones futuras de árboles viejos y de otros árboles veteranos, se necesita información no sólo sobre la población de árboles, sino también sobre el estado de los individuos (véase el capítulo 7). Para evaluar la necesidad, si la hubiera, de trabajos de arboricultura (véase capítulo 4) y para asegurar la sucesión de árboles, es útil tener una idea sobre la edad de los árboles (véase 2.3.1) pero es más importante registrar el estado de cada árbol.

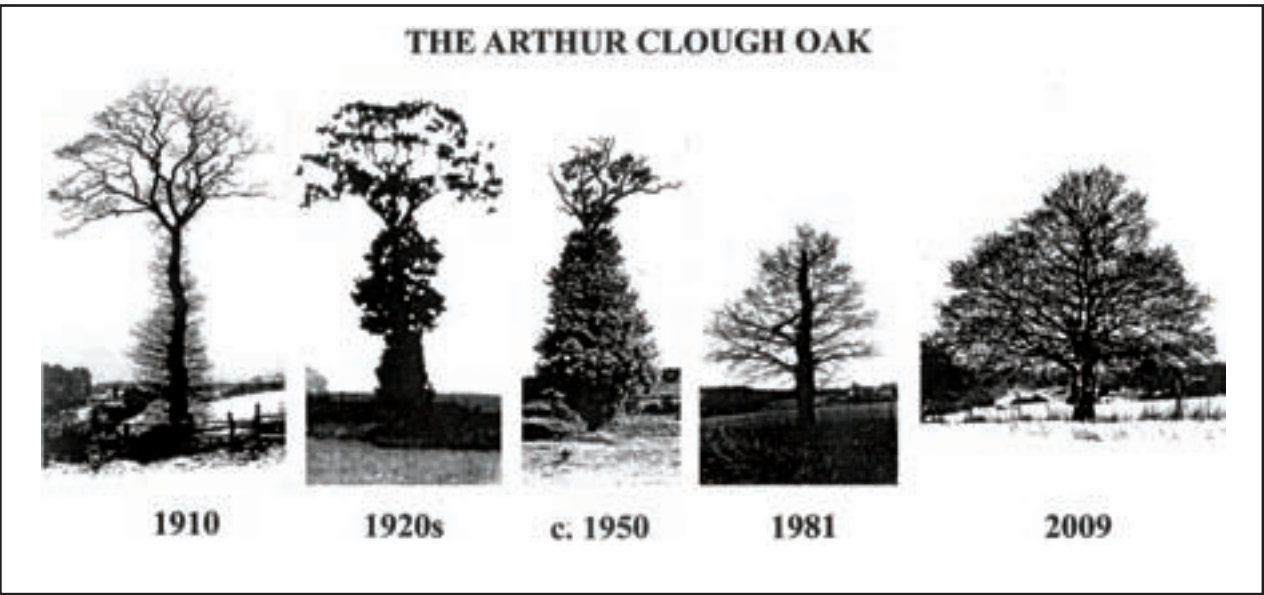


Fig. 2.5. El “Roble Arthur Clough”, mostrado en una secuencia de fotografías a lo largo de un siglo, demuestra las estrategias de supervivencia y el potencial de atrincheramiento de copa. La primera imagen muestra el crecimiento de nuevas ramas bajas después de un manejo tradicional de podas de limpieza de fuste. Más tarde, a medida que la copa se iba secando, las ramas bajas formaron una copa secundaria más baja.

En el Nivel 2, y más en particular en el Nivel 3, el SSM se puede utilizar para almacenar y analizar información sobre el inventario de árboles veteranos. También se puede usar para registrar y hacer un seguimiento del estado de los árboles veteranos individuales. Estas medidas se han establecido en diversos enclaves donde se están gestionando poblaciones de árboles veteranos de importancia internacional. Entre estos lugares se encuentran Hatfield Forest, Essex, Richmond Park, Greater London y Burnham Beeches, y Buckinghamshire (Fay, Forbes & Rose, 2005; Read *et al.*, 2010).

En los casos de ciertos árboles y en proyectos de investigación, puede ser necesario registrar información más detallada de la que contempla el nivel 3 del SSM. En este sentido, por ejemplo, se puede medir la frecuencia de formación de nuevos brotes después de podar las ramas dejando un muñón, frente a variables como la longitud y el diámetro del muñón (Read *et al.*, 2010).

El inventario debe, en particular, proporcionar información sobre la variedad y calidad de los hábitats presentes en el área de estudio. El inventario debe diseñarse con el objetivo concreto de identificar cualquier acción que pueda ser necesaria para ayudar a asegurar la continuidad de hábitat para especies que probablemente no tendrán la movilidad para recolonizar el lugar tras una pérdida temporal de hábitat. Se han descrito una serie de métodos (por ejemplo, Hubble & Hurst, 2008) para registrar la categoría o abundancia de la madera caída (que se suele denominar “residuos gruesos de madera”), especialmente cuando se encuentra en cursos de agua). Estos métodos deben utilizarse si se considera que proporcionan suficiente detalle sobre el tamaño y la calidad de los elementos caídos. Sigue faltando un método satisfactorio para realizar un inventario de los microhábitats de la pudrición interior y las cavidades de los árboles en pie, que incluye una gama muy amplia de tipos y etapas de la sucesión. Con todo, Liman *et al.* (2006) han diseñado en Suecia un método de clasificación de los microhábitats presentes en los huecos de los árboles. También se ha diseñado en Tasmania un método para la evaluación de los hábitats de los árboles huecos (Koch, 2009).

A efectos de la gestión, es necesario utilizar un sistema de inventario con capacidad para registrar los cambios en el estado de los árboles a lo largo del tiempo, junto con los detalles de cualquier trabajo que se haya llevado a cabo (por ejemplo, el clareo alrededor del árbol o poda). Se han diseñado sistemas de este tipo para su utilización en propiedades concretas, pero todavía no hay para una aplicación más amplia.

La relación perímetro / edad es válida sólo durante la fase de crecimiento óptimo del tronco. Durante esta fase, la anchura media de los incrementos anuales sucesivos va disminuyendo de forma gradual, al extenderse una capa cada vez más fina de la misma superficie de madera nueva alrededor de un perímetro en crecimiento. Pueden seguir formándose incrementos relativamente anchos en franjas longitudinales del tronco que tengan canales conductivos bien desarrollados que conecten con alguna rama o raíz en particular. En las franjas intermedias hay poco crecimiento y a veces terminan muriendo. Este patrón de crecimiento puede llegar a ser especialmente pronunciado en determinadas especies de árboles de anillos porosos como el roble, el fresno y el castaño. Con anillos anuales de menos de 0,5 mm de ancho, estas especies no pueden acomodar un conjunto de vasos totalmente funcional. Algunos tejos viejos se han mantenido en buen estado de salud durante períodos en los que sus incrementos anuales medios eran claramente inferiores a 0,5 mm, quizá porque las células conductoras de su albura son traqueidas que son mucho más finas que los vasos de las frondosas.

2.3.1 Cómo estimar la edad de un árbol

La edad de los árboles de un lugar determinado se debería estimar, en la medida de lo posible, con el fin de mostrar el número de árboles viejos de cada especie y también el número de árboles en una serie de grupos de edad más jóvenes.

2.3.1.1 Método para estimar la edad de un árbol

En teoría, la edad de un árbol se podría determinar con precisión contando los anillos anuales en el tronco principal, según se ve en el cilindro extraído con una barrena de Pressler. Sin embargo, este método no es por lo general adecuado para árboles viejos potencialmente frágiles, ya que taladrar o perforar puede tener efectos indeseables al fomentar la expansión de columnas de podredumbre preexistentes en madera que previamente estaba en buen estado. Además, los anillos de crecimiento más internos de los árboles veteranos, en muchos casos ya no existen por la descomposición, por lo que no se pueden contar. Cualquier cata interna en un árbol requiere que el propietario esté de acuerdo y, en el caso de un árbol protegido legalmente necesita también la autorización de la autoridad local.

Aunque generalmente no se pueda determinar con precisión la edad de los árboles veteranos contando o midiendo los anillos de crecimiento, esto puede ser útil en las siguientes circunstancias:

- La anchura de los anillos puede ser de ayuda al utilizar el diámetro del tronco como medida para la estimación de la edad, lo cual puede llevarse a cabo solamente si se conoce, al menos de forma aproximada, la tasa de crecimiento para la especie en el lugar de que se trate. Esta información puede obtenerse a veces de otros elementos, como tocones cortados cerca, muñones de ramas o troncos rajados. Cuanto más trabajo de investigación de este tipo se pueda hacer usando estos elementos en el campo, mejor⁵. Esto podría incluir el uso de información histórica y arqueológica relevante para la edad de los árboles.
- El recuento completo de anillos es factible en una rama que se vaya a cortar en una poda de reducción de copa u otros trabajos de arboricultura (véase el capítulo 4). La medición de la edad de la rama en un punto determinado de su longitud ayuda a predecir las consecuencias de cortarla, tanto en lo referente al potencial de crecimiento de nuevos brotes como a las proporciones relativas de albura y de madera más vieja, fisiológicamente disfuncional.
- Contar los anillos en una rama podría ayudar en el cálculo de la edad de un árbol, pero sólo si está claro que es una de las ramas primarias que se formaron antes de que el árbol alcanzara la madurez.

Dado que contar los anillos no es por lo general factible o adecuado en los árboles veteranos vivos, White (1994; 1998) diseñó un método para estimar la edad en árboles en pie. Este método se basa en la especie del árbol, su perímetro a la altura del pecho y las condiciones de crecimiento (que afectan a la tasa de incremento del perímetro).

White (1998) definió los detalles fundamentales para estimar la edad de un árbol a partir de su perímetro. El método se basa en comparaciones con árboles cuya fecha de plantación se conoce, así como en el conocimiento detallado del modo de crecimiento de un árbol y de cómo clasificar un lugar según las condiciones de crecimiento. El principio subyacente es que un árbol joven alcanza gradualmente su máxima superficie foliar potencial (por ejemplo, hacia los 80 años en el roble en un buen enclave) y luego establece una superficie de sección transversal de madera nueva más o menos uniforme anualmente (sujeta a fluctuaciones causadas por las condiciones meteorológicas, por defoliadores, etc.). Mientras tanto, el tamaño de la copa aumenta relativamente poco, ya que el crecimiento de brotes disminuye y queda parcialmente contrarrestado por la inclinación hacia abajo y por el dieback localizado de ramas pequeñas.

5 Podría ser posible medir la anchura de algunos de los anillos anuales más recientes de un árbol veterano en pie, pero el crecimiento en torno a la circunferencia es seguramente tan irregular que las mediciones en uno o dos puntos cardinales sólo, es poco probable que representen el crecimiento del árbol en su conjunto.

Muchos árboles parecen entrar en declive mucho antes de haber alcanzado un perímetro tan grande como para que los incrementos anuales sean insosteniblemente estrechos. En una etapa de crecimiento anterior, pierden una gran proporción del volumen de su copa por la muerte o desprendimiento de ramas. (Asimismo, el perímetro de los árboles que se han gestionado como trasmochos durante gran parte de su vida, tiende a crecer bastante lentamente). Sin embargo, en principio, una ligera pérdida de volumen de copa (como la que produce el atrincheramiento natural) no tiene por qué reducir significativamente el incremento de la sección transversal del tronco. Habrá una reducción en la producción total de volumen de madera, pero esto quedaría compensado al necesitarse menos madera nueva para el crecimiento de las ramas.

Al final, la capacidad conductiva y de almacenamiento de energía de una capa de albura cada vez más estrecha no basta para sostener la copa de tamaño completo que se ha desarrollado durante la fase de madurez de la vida del árbol. Entonces sobreviene una fase de declive, en la cual el perímetro ralentiza notablemente su crecimiento (Fig. 2.5) y la copa se hace más pequeña, como resultado de dieback localizado o el desprendimiento de ramas (para el atrincheramiento ver el capítulo 1). Cuanto más tiempo haya estado el árbol en esta fase de declive, menos exacto será el uso de la medida del perímetro como base para estimar la edad. White (1998) afirma que, en la mayoría de las especies, se puede asumir que los incrementos anuales están en torno a 0,5 mm después de la disminución de la copa. Si se dispone de cilindros obtenidos con barrena representativos de los incrementos, se podrá datar de forma aproximada el inicio del periodo de declive, pero en la práctica, poco se puede hacer normalmente para mejorar la precisión, excepto usar datos comparativos de tocones de árboles cercanos que hayan muerto.

CONTEXTO

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

Como se indicó en el capítulo 1, hay que tener cuidado para evitar sobreestimar la edad de un árbol cuyo perímetro es mayor de lo esperado según las curvas de crecimiento. En el apartado 1.2.4 se describen algunas de las razones por las que puede surgir esta dificultad. El mismo cuidado hay que tener para no subestimar la edad de un árbol cuyo perímetro ha crecido despacio porque su copa, durante muchos años, ha sido más pequeña de lo esperado en un árbol maduro en ese lugar. Esta dificultad se plantea particularmente con árboles trasmochos.

Hay que acudir a White (1998) para calcular una edad estimada según el patrón de anchura de los anillos mostrado en la Fig. 2.6. El único equipo necesario para esto es una calculadora de bolsillo, una cinta métrica lo suficientemente larga, una libreta y, posiblemente, una cámara fotográfica.

En su defecto, la edad puede sencillamente leerse a partir de las curvas perímetro-edad que se muestran en la Fig. 2.8 para varias especies, las cuales han sido facilitadas por John White para esta publicación e incluyen datos nuevos. Su utilización está sujeta a las siguientes condiciones:

- Que el perímetro del árbol pueda medirse con una precisión razonable (esto podría no ser posible, por ejemplo, si se ha desgarrado una parte del tronco principal).
- Que se conozcan las condiciones de crecimiento, de forma que se pueda elegir la curva apropiada (por ejemplo, un buen sitio o un buen bosque).
- Que el crecimiento del árbol no haya disminuido (por ejemplo, debido a una reducción de copa o trabajos de arboricultura), ya que en caso contrario su edad se subestimaría si se basara sólo en el perímetro (ver más arriba).

En cualquier caso, además del perímetro se debe recoger la siguiente información:

- La localización (si es posible, con las coordenadas geográficas).
- La fecha.
- La especie o grupo de especies del árbol.
- El estado del árbol.
- La relación del árbol con cualquier otro árbol y una descripción detallada del lugar.



Fig. 2.6: Diagrama que muestra las fases de crecimiento anual relacionadas con la edad, que proporcionan una base para estimar la edad del árbol a partir de su perímetro: adaptado de White (1998).



Fig. 2.7: Medida del perímetro de un trasmcho viejo, que muestra cómo se coloca la cinta métrica a la altura de la "cintura", entre la base del tronco y la base de las ramas trasmochadas.

El perímetro se debe medir con una cinta métrica larga colocada alrededor de la circunferencia a la altura del pecho (para el *Ancient Tree Hunt*, esto es a 1,5 m del suelo) o en el punto de perímetro más regular cercano a ese nivel (Fig. 2.7). Para estimar la edad a partir de esta medición, utilizando los datos disponibles, es necesario asignar el árbol o sus condiciones de crecimiento a una (o dos) de las siguientes grandes categorías:

- Bosque.
 - Sitio normal.
- Suelo pobre.
 - Buen sitio.
- Trasmucho que ha crecido en espacio abierto.
 - Sobresaliente.

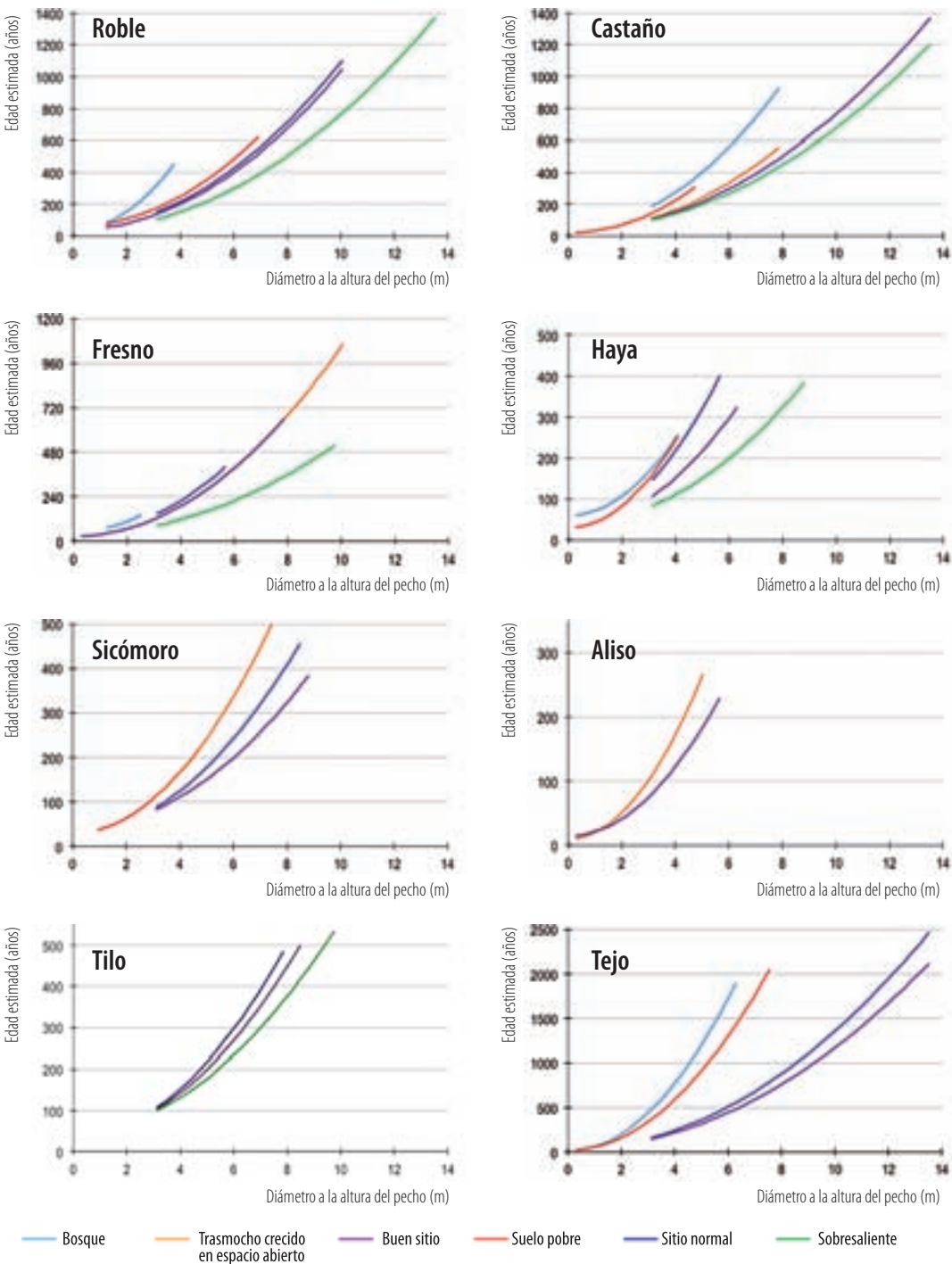


Fig. 2.8: Curvas que relacionan la edad y el perímetro del tronco para varias especies de árboles veteranos que aparecen en el Reino Unido (incluye datos obtenidos y procesados por el *Ancient Tree Hunt*). Los robles se refieren únicamente a *Quercus robur* y *Q. petraea*.

2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ÁRBOLES UTILIZANDO MÉTODOS DE EVALUACIÓN ESTÁNDAR

Los métodos de evaluación estándar (algunos de los cuales se describen a continuación) son ampliamente utilizados para informar sobre decisiones en la gestión y en los sistemas de planificación legales. Los árboles veteranos se deben evaluar exclusivamente con métodos que tengan en cuenta adecuadamente los principales componentes de su valor. La siguiente lista, que no es necesariamente exhaustiva, incluye los componentes del valor que han sido ampliamente atribuidos a los árboles veteranos. Los componentes del valor basados principalmente en la continuidad a largo plazo, suelen estar mejor representados por árboles viejos de edad avanzada, que por los veteranos más jóvenes.

- **Paisaje:** en cierta medida se solapa con otros valores, sobre todo estéticos, pero puede evaluarse hasta cierto punto de forma objetiva, teniendo en cuenta el conocimiento experto.
- **Patrimonio:** se solapa con el valor cultural, pero conlleva más un sentido de conexión con el pasado, ya sea éste un vínculo genético o ecológico con el bosque primario o un vínculo con nuestros predecesores humanos que vivieron junto al mismo árbol hace siglos. Por lo general, cuanto más viejo es el árbol y mayor la evidencia de vida humana pasada que retrata, mayor es su valor patrimonial.
- **Cultural:** se solapa con la mayor parte de los otros tipos de valores, pero es más un valor social que los valores recreativos y estéticos y tiene más connotaciones actuales que el valor de patrimonio. En cierta manera, se puede medir con arreglo a cualquier significado especial que el árbol podría tener para una comunidad local.
- **Biodiversidad:** este valor existe más allá de los valores meramente humanos y por tanto tiene una importancia excepcional, ya que abarca el valor intrínseco de las innumerables formas de vida que comparten el planeta con nosotros. Es, no obstante, parte de un valor humano por nuestra apreciación de la belleza y la fascinación por esas formas de vida, por no mencionar su valor económico potencial en medicina y otras formas de tecnología. Este valor, es quizás, el más susceptible de una evaluación objetiva, aplicando criterios como la riqueza de especies o su rareza.
- **Servicios ecosistémicos:** son las innumerables funciones ecológicas que desempeñan las diferentes especies en el mantenimiento de los ecosistemas, incluyendo la polinización de las plantas y los ciclos de los elementos, como el carbono y el nitrógeno. La palabra “servicios” ayuda a enfatizar la dependencia de los seres humanos de la actividad de una amplia variedad de otras especies, no sólo de las pocas que se explotan directamente para alimento u otros propósitos. Este componente de valor se relaciona con el de biodiversidad.
- **Valor recreativo:** este valor se solapa con el estético, pero se extiende de forma más amplia en el ámbito del disfrute y la recreación en entornos de paisajes arbóreos.
- **Estético:** en el contexto de árboles veteranos, este valor está principalmente relacionado con el disfrute visual, por lo que, en cierta medida, está en la mirada del espectador. El tamaño y la textura de muchos árboles veteranos son objeto de gran admiración y son valorados cada día más. El valor estético se extiende también al disfrute de la fauna y flora asociadas a los árboles veteranos.

2.4.1 Fuentes de información para la evaluación de árboles

Las descripciones de la lista de valores incluida en el epígrafe anterior proporcionan algunas indicaciones sobre los principios que se pueden aplicar, pero está claro que existe un gran componente de subjetividad. Se pueden obtener otras directrices de fuentes que representan la sabiduría adquirida por diversas agrupaciones profesionales o sociales. Entre estas fuentes se encuentran las siguientes:

National Trust for England, Wales and Northern Ireland

National Trust for Scotland

Natural England

Scottish Natural Heritage

Natural Resources Wales

Forestry Commission

County and regional wildlife trusts
Institute of Landscape Architects
Tree Register of the British Isles
Institute of Chartered Foresters
Royal Institute of Chartered Surveyors
Royal Forestry Society

2.4.2 Métodos establecidos para la evaluación de árboles

Existen varios métodos ya establecidos que se pueden utilizar para evaluar árboles por los diversos beneficios que proporcionan. Algunos de estos métodos permiten estimar un valor económico. Cada método tiene sus pros y sus contras, pero todos tienen la ventaja de permitir ejercer la objetividad dentro de ciertos límites, por lo que proporcionan una base para el establecimiento de prioridades para la gestión. Entre los métodos que se usan actualmente en el Reino Unido, se encuentran los siguientes:

- **El método Helliwell**
Se trata de un método consolidado, concebido por Rodney Helliwell. Se ha revisado recientemente pero sigue basándose exclusivamente en el valor de atractivo visual de los árboles, por lo que excluye los valores de patrimonio y biodiversidad. Un árbol viejo con una copa pequeña obtendrá un valor inferior a un árbol maduro. Los árboles muertos también se infravaloran con este método.



Fig. 2.9: El roble viejo de la izquierda tiene potencial para sobrevivir durante muchos años, proporcionando una continuidad esencial de hábitat. Este árbol obtendría una puntuación baja según el método Helliwell, debido al pequeño tamaño de su copa residual y a su discutible “mala forma”. Sin embargo, obtendría una puntuación bastante buena por su localización en el paisaje rural. El sicómoro semi-maduro de la derecha, con un valor de hábitat mucho menor, probablemente obtendría una puntuación mayor por tener una copa más grande, una más que probable mayor esperanza de vida, y por su situación, donde muchos pueden disfrutar de su valor como bien general.

• El sistema FDB

Este método, desarrollado por de Berker y Fay (2.004), se ocupa específicamente de calcular el valor de la pérdida de biodiversidad por los impactos ambientales sobre los árboles viejos y veteranos. Se basa en la estructura del método Helliwell pero incluye puntuaciones del valor de la biodiversidad en lugar de puntuaciones basadas en el interés visual.

• Capital Asset Value for Amenity Trees (CAVAT)

Con este método, diseñado por Neilan (2010), se calcula un valor económico con una base coste/beneficio, tanto para árboles individuales como para poblaciones de árboles. El valor calculado aumenta con el diámetro del tronco y con el número de personas que vayan a tener la posibilidad de beneficiarse del árbol o árboles, determinado por la densidad local de población humana. El valor del árbol o árboles se puede ajustar al alza o a la baja, principalmente con arreglo a un valor funcional o estado funcional, lo que equivale a una valoración visual según criterios de arboricultura. Se pueden aplicar también factores adicionales para modificar el valor calculado, pero sólo en circunstancias especiales, entre las que se incluyen la adecuación de la ubicación, la conservación de la naturaleza (por ejemplo, en relación a especies incluidas en el Plan de Acción sobre Biodiversidad del Reino Unido) y un estatus cultural, conmemorativo o histórico especial. Es importante destacar que se puede aplicar una ponderación especial en relación a la condición de viejo o veterano.

En el sistema CAVAT un árbol veterano puede bajar de categoría por razones de arboricultura si tuviera una copa pequeña en relación al diámetro del tronco, pero su calificación se puede mejorar aplicando una puntuación positiva por sus tipos especiales de valor y por su condición de veterano. CAVAT también podría disminuir la categoría de un árbol veterano por su esperanza de vida estimada. Si es menos de 80 años, es decir, una esperanza de vida teórica para el ser humano, el valor del árbol se reduce según una escala proporcional. Según esto, a un árbol muerto o uno que no puede mantenerse de forma segura, se le asigna un valor cero. Un árbol veterano muerto con valor de continuidad (por ejemplo para la biodiversidad) podría recibir una puntuación inadecuada. Por lo demás, el sistema CAVAT es probablemente más adecuado para su uso con árboles veteranos que los otros métodos numéricos cuyo uso está ampliamente extendido en el Reino Unido actualmente.

• El método del Council of Tree and Landscape Appraisers (CTLA)

El método CTLA, ampliamente utilizado en Estados Unidos y a veces en el Reino Unido, es similar al CAVAT en muchos aspectos, pero su principal objetivo es proporcionar al propietario del árbol una evaluación que se pueda usar en relación a un valor del bien, a una reclamación de un seguro, etc. Se basa igualmente en el diámetro del tronco (en relación con el valor de un árbol recién plantado de la especie en cuestión) junto con el valor visual del árbol, idoneidad local y estado (incluida una estimación de la esperanza de vida). Este método no tiene en cuenta, sin embargo, el número de personas que puedan beneficiarse de la presencia del árbol. No hay ninguna disposición para asignar un valor de acuerdo con la biodiversidad, el estatus de veterano o por motivos históricos, culturales, etc.

En el método CTLA, la fórmula para calcular el valor de los árboles tiene en cuenta el coste de la sustitución de un árbol que se ha perdido o que podría perderse. Sin embargo, no tiene en cuenta el tiempo que se tardaría en reemplazar un árbol viejo, que ha adquirido diversos tipos de valores a lo largo de varios siglos. El siguiente método se ha diseñado para superar esa limitación.

• Norma Británica (British Standard) BS 55837:2012

(Los árboles y su relación con el diseño, la demolición y la construcción – Recomendaciones)

BS 5837:2012 incluye un sistema relativamente simple de evaluación de árboles, por el que cada árbol o grupo de árboles se clasifica en virtud de cuatro categorías (A, B, C o U), donde la categoría U significa "no apto para su mantenimiento" según los criterios habituales de la arboricultura. Sin embargo, está prevista la mejora de la posición de los árboles de la categoría U si tienen un valor identificable de conservación, como patrimonio o paisajístico. Este método fue diseñado para ser aplicado con independencia de cualquier propuesta de construcción existente, y a veces se usa en un contexto más amplio de gestión de poblaciones de árboles en lugares que no han sido designados como potencialmente edificables.

Se aplican tres grupos de criterios al asignar cada árbol (o grupo de árboles) a una de las categorías de la A a la C. Estos criterios son los siguientes: (1) valores principalmente de arboricultura, (2) valores

principalmente paisajísticos y (3) valores principalmente culturales, que incluyen la conservación. De acuerdo con la orientación proporcionada en BS 5837, los árboles veteranos o en pastos arbolados se pueden asignar a la categoría A (como A3) si tienen un valor significativo para la conservación, o por razones históricas, conmemorativas o de otro tipo. También se podrían asignar a la categoría A (como A2) por su valor paisajístico. Por lo tanto, los árboles veteranos pueden tener una puntuación elevada aun cuando no se puedan incluir en la categoría A (A1) por sus cualidades intrínsecas como árbol. Las categorías A1, A2 y A3 son de igual rango.

A diferencia de los métodos mencionados anteriormente, el sistema BS 5837 no permite a los evaluadores asignar puntuaciones numéricas (al contrario de las categorías simples) a los árboles, pero permite expresamente la inclusión de valores asociados a los árboles veteranos. Un inconveniente importante, sin embargo, es que los árboles muertos se asignan a la categoría U (no apto para su mantenimiento), a pesar de que algunos aspectos de su valor pueden permanecer mucho tiempo después de su muerte.



Fig. 2.10: Árbol veterano en un lugar en obras. A juzgar por el tamaño previo de su copa (antes de la evidente poda), su sistema radicular estaba muy extendido a zonas que se han visto afectadas por la excavación de zanjas y la compactación del suelo.

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES

• El sistema i-tree

Este sistema, desarrollado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (i-tree, 2001), está especialmente pensado para poblaciones de árboles urbanos, pero con una gama de criterios versátil que se puede adaptar para evaluar la mayoría de los aspectos del valor de los árboles, incluso como pies individuales, en cualquier situación. Un componente en particular, conocido como el “i-tree ECO”, que fue diseñado principalmente para evaluar el valor de reposición de los árboles y los beneficios como la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad del aire, se muestra prometedor para la evaluación de los árboles veteranos. En el momento de escribir este libro, aún está por configurar y probar el sistema en el Reino Unido con este fin, pero se ha probado como medio de evaluación de poblaciones de árboles por sus atributos, tales como su valor estructural y la captura de carbono (Rogers *et al.*, 2011).

• El método TEMPO

Este método, desarrollado por Forbes-Laird (2009), tiene por objetivo ayudar a decidir si un árbol presenta las cualidades necesarias para merecer protección legal en virtud de una ordenanza de protección del arbolado (*Tree Preservation Order*) según la legislación del Reino Unido. El método se basa en una evaluación de la apreciación general, que combina cualidades visuales con visibilidad pública y un tiempo estimado de retención de esas cualidades. Por lo tanto está orientado principalmente a los valores de arboricultura convencional, pero prevé que se tengan en cuenta otros factores, como los valores relacionados con los veteranos, siempre que el árbol o árboles en cuestión, hayan obtenido una puntuación lo suficientemente alta según los criterios principales

2.5 EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA DE POBLACIONES

Los datos de los inventarios se pueden analizar como una ayuda para pronosticar la futura tasa de bajas y reclutamiento de árboles de diferentes categorías de edad y estado en un lugar determinado. El uso de este tipo de información al desarrollar un plan de gestión, se explica en el capítulo 7.

2.5.1 Principios de la dinámica de poblaciones

A efectos prácticos, se puede considerar que la población comprende todos los árboles de un lugar. Sin embargo, el concepto biológico de una población es algo diferente, siendo un grupo de organismos (por lo general se entiende que de la misma especie) que ocupan un espacio determinado en un momento dado. Esta población podría extenderse, lógicamente, más allá de los límites de un área definida por la propiedad o la gestión humanas.

El potencial de supervivencia de varias categorías de árboles (cohorte) dentro de una población puede ser ilustrado mediante tablas de vida. Una tabla de vida resume el destino de una cohorte en el tiempo. Para desarrollar una tabla de vida tenemos que saber las cifras de reclutamiento (número de árboles establecidos por regeneración natural o plantación) y la tasa de mortalidad (número de árboles que mueren o se eliminan). Sin embargo, los árboles que han muerto o que han sido eliminados rara vez se registran, y a menudo no dejan rastro de su existencia, ya que sus tocones finalmente se descomponen o se retiran. Por lo tanto, es posible que haya pocas pruebas disponibles que permitan desarrollar tablas de vida para un lugar determinado. Sin embargo, todavía será posible utilizar la información disponible sobre la estructura de edad como ayuda para estimar las tasas de reclutamiento y de bajas, y por tanto para identificar los requisitos para la protección de los árboles y para el establecimiento de otros nuevos, con el fin de mantener al menos la cobertura arbórea en la densidad deseada en el lugar en cuestión.

2.5.2 Análisis de la estructura de edad

La estructura (o distribución) de edades es el producto del reclutamiento y la mortalidad pasados, y ayudan a indicar las tendencias poblacionales futuras (véase el capítulo 7). Sin embargo, dado que no revelan información de árboles que ya no existen, no pueden mostrar si la antigua cubierta arbórea era mayor o menor que la actual.

Necesidad de profundizar el conocimiento o el desarrollo técnico

Los métodos generales disponibles actualmente para el estudio de las poblaciones de árboles son probablemente suficientes para mejorar el conocimiento sobre el tamaño y el estado de los árboles veteranos. La aplicación del *Specialist Survey Method* (SSM) se ha revisado (Fay & de Berker, 2003) pero es necesario realizar más pruebas en campo para determinar si funciona bien en la práctica. La realización de pruebas continuadas en campo podría ayudar a determinar si es mejor destinar los recursos a la puesta en marcha del SSM al nivel 1, 2 y/o 3. También es necesario investigar más con el objetivo de desarrollar métodos para evaluar datos, no para la recopilación y registro de datos, como en el SSM.

A pesar de la necesidad de una evaluación más empírica del potencial de supervivencia y de las técnicas de gestión, hay otras fuentes de información que han contribuido a las orientaciones que se presentan en este libro. Estas incluyen los registros históricos de las prácticas tradicionales, como el trasmochado. Además, hay cierta comprensión de los procesos por los que los árboles mantienen una capa funcional de albura y corteza. Este conocimiento ha sido muy útil, pero es necesario desarrollarlo más a fondo a través de la investigación.

En cuanto a los árboles que, por su perímetro, pueden ser calificados como viejos y/o veteranos, es posible que un análisis simple de la estructura de edad, por sí mismo, no sea muy útil para identificar diferencias del potencial de supervivencia. Sin embargo, un análisis más detallado podría clasificar los árboles según su estado, al igual que según su edad o tamaño. Por ejemplo, registrando la incidencia de la rotura de ramas en trasmochos fuera de rotación durante una serie de años, un gestor podría mejorar su capacidad para predecir la futura tasa de rotura y para identificar aquellos árboles que más necesiten una gestión dotada de medidas correctivas o el replazamiento dentro de un determinado número de años (ver en el capítulo 7 las opciones de gestión).

2.5.3 Evaluación de la estructura de edad con respecto a las aportaciones de los árboles

Una evaluación sencilla de la estructura de edad resulta útil al desarrollar una estrategia para asegurar la continuidad en la sucesión de árboles viejos y en los diversos elementos de la contribución que hacen al hábitat y al paisaje. Además, si es posible, los árboles también deben evaluarse por su contribución a elementos específicos de valor, con el fin de identificar si es necesario adoptar una estrategia más detallada para mantener esos elementos. Con este fin, se deben identificar árboles concretos o grupos de árboles que estén contribuyendo de forma sustancial a cada elemento definido. Se evaluará el efecto de la pérdida de cualquiera de estos individuos o grupos, de la misma forma que se hace habitualmente en un análisis de riesgos para un proyecto o una organización; es decir, identificar y estimar riesgos e identificar y aplicar medidas para la mitigación de los riesgos.

A continuación se describen ejemplos de elementos que, cuando proceda, deben ser, por tanto, definidos, y para los que se debe evaluar el riesgo:

- **Hábitat** — los diferentes componentes del hábitat, como se definen en el capítulo 5, deben ser identificados en el lugar en cuestión, para determinar si su continuidad depende de una cohorte de árboles (o de tocones o madera muerta caída) potencialmente insostenible; si es así, puede que merezca la pena crear nuevos veteranos a partir de otros árboles (véase el capítulo 4) para ayudar a asegurar la continuidad de los hábitats saproxílicos.
- **Paisaje y otros aspectos de apreciación visual** — en la medida de lo posible, y teniendo en cuenta la subjetividad, se debe evaluar la viabilidad de árboles concretos o de grupos de árboles que son de especial importancia por su efecto visual (por ejemplo, como parte de un diseño de paisaje, ver capítulo 6).

- **Asociaciones históricas o culturales de árboles particulares** — aunque estas asociaciones se pierden en parte con la muerte de los árboles, una estrategia de análisis de riesgos podría ayudar a que se perpetúen en ciertos aspectos; por ejemplo, mediante el establecimiento de un plan para proteger y conservar un árbol tras su muerte, cogiendo esquejes o semillas para usarlas más tarde como un sustituto simbólico.

En la mayoría de los casos, un análisis de lo que se precisa para mantener elementos de valor específicos, revelará la necesidad de una planificación a largo plazo de la gestión de los lugares y los árboles individuales (véase el capítulo 7, que orienta sobre el análisis de la estructura poblacional como ayuda para desarrollar un plan de gestión).

2.5.4 Estimación de la tasa de mortalidad como ayuda para valorar los requisitos de gestión.

La tasa de mortalidad futura puede estimarse a partir de la mortalidad real que ha tenido lugar durante un número dado de años y aplicando la siguiente fórmula [V. Bengtsson, com. pers.; véase también Gibbons *et al.* (2008)]:

$$x(t) = a \times b^{t/r}$$

Donde:

- a** = número de árboles vivos en el momento inicial
- b** = tasa de mortalidad, que es la desconocida⁶
- r** = la unidad de tiempo para la que se va a estimar la tasa de mortalidad: normalmente la mortalidad se mide anualmente, por lo que “r” será igual a 1
- t** = número de unidades de tiempo transcurridas
- x(t)** = número de árboles vivos presentes tras el número de unidades de tiempo transcurridas

En el apéndice B se incluye un ejemplo práctico que muestra el cálculo del factor de mortalidad.

6 La misma fórmula básica se utiliza también para estimar la tasa de crecimiento, que entonces toma el valor “b”. En este caso, “r” será la unidad de tiempo para la que se estima la tasa de crecimiento “b”.



CAPÍTULO 3

La protección de los árboles: sus emplazamientos y alrededores

El uso del suelo en los lugares donde hay árboles veteranos es muy diverso. Habitualmente, su gestión responde a objetivos que poco tienen que ver con la necesidad de salvaguardar los árboles y sus sucesores más jóvenes. En consecuencia, suele ser necesario modificar la gestión convencional y fomentar la concienciación y el conocimiento entre los gestores y los trabajadores del lugar, entre los que se incluyen, por ejemplo, operarios de maquinaria agrícola o de otro tipo de herramientas tales como cortadoras de setos. En determinadas situaciones, es igualmente recomendable proteger a los árboles del fuego, de un uso recreativo intenso o de otras actividades perjudiciales.

En este capítulo se proporcionan directrices generales para la protección de árboles veteranos (y sus sucesores potenciales), así como de las condiciones en que se desarrollan. También proporciona directrices específicas relativas a zonas de pastoreo, tierras de cultivo, bosques, zonas edificadas y lugares destinadas al uso recreativo.

La prevención o la reducción de la compactación del suelo (por ejemplo, por maquinaria o ganado) es un objetivo clave de estas directrices. La compactación del suelo puede ser extremadamente perjudicial para los árboles porque hace el suelo demasiado denso para el crecimiento saludable de las raíces y reduce la presencia de aire en el suelo, privando así a las raíces del intercambio de gases que necesitan para poder funcionar y sobrevivir.

La compactación y el pisoteo también son perjudiciales para otros tipos de vegetación, entre los que se encuentran las plantas nutricias de algunos de los invertebrados que dependen de los árboles veteranos.

CONTEXTO

3.1 DIRECTRICES GENERALES

Allá donde existan árboles veteranos, se deberán tener en cuenta las siguientes directrices en la medida de lo posible.

- Asegurarse de que se han obtenido todos los permisos necesarios para llevar a cabo cualquier trabajo en un área que haya sido designada para conservación de la naturaleza o de interés arqueológico (por ejemplo, un Lugar de Interés Científico Especial).
- Evitar o mitigar cualquier práctica potencialmente perjudicial (por ejemplo, que implique compactación del suelo o aplicación de productos químicos), al menos en las áreas de protección alrededor de los árboles individuales o de grupos de árboles. Lo ideal sería que el Área de Protección Radicular (en adelante, APR) se extendiera en todas las direcciones desde el tronco a una distancia equivalente a 15 veces su diámetro, o cinco metros más allá de la proyección de la copa, lo que suponga una distancia mayor (Read, 2000).
- Para grupos o filas de árboles, por ejemplo en avenidas o setos vivos (véase 3.4.4), se debe establecer, si es posible, un APR colectiva que consista en una franja de protección. En un seto vivo, el objetivo debe ser proporcionar buenas condiciones en el suelo tanto para los árboles más viejos como para sus sucesores más jóvenes, mejorando al mismo tiempo los hábitats para la fauna silvestre, incluyendo aves, pequeños mamíferos e invertebrados (RSPB, 2006).
- Si un árbol veterano presenta un buen estado de salud y parece que las condiciones no han cambiado de forma significativa, dejarlo tal y como está; es decir, mantener la gestión existente.
- Si las condiciones del suelo se han deteriorado de forma significativa, intentar mejorarlas, independientemente del estado de salud del árbol. Entre las posibles opciones, se puede considerar el acolchado (*mulching*) y la aireación (estas dos opciones se explican más adelante).
- Si el árbol presenta mal estado de salud, intentar determinar si esto se puede atribuir a unas condiciones de crecimiento adversas. Si fuera así, valorar si es factible mejorar esas condiciones.

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

- Proteger a los árboles veteranos de los efectos de cualquier cambio previsto en los usos agrícolas, hortícolas o forestales del suelo. Por ejemplo, en pastos que se van a convertir en tierra de labor, se deberá seguir un conjunto de directrices diferentes para proteger a los árboles (véase 3.3). Hay que tener en cuenta que los árboles veteranos pueden sufrir daños incluso cuando el cambio en el uso del suelo implica una alteración que a primera vista podría no parecer muy radical (por ejemplo, pasar de un aprovechamiento como pasto a hortícola).
- Bajo ningún concepto se deben crear vías de acceso permanentes para vehículos, pasos, cunetas, zanjas o vías subterráneas para servicios públicos dentro del APR de un árbol veterano. En el caso de que ya exista una vía de acceso o puerta de entrada dentro del APR, se debe, dentro de lo posible, eliminar o rediseñar, siguiendo el asesoramiento de un arboricultor debidamente cualificado.
- Proteger los árboles jóvenes y maduros que sean los sucesores potenciales de las generaciones actuales de árboles viejos y otros árboles veteranos.
- Aprovechar las subvenciones disponibles para la protección de árboles cuando sea compatible con los objetivos de la gestión. Para árboles en tierras agrícolas, algunas de las medidas de protección descritas en este capítulo, como el cuidado y plantación de árboles o la gestión del pastoreo, podrían optar a subvenciones de los programas agro-ambientales (como por ejemplo, el plan *Higher Level Stewardship* en Inglaterra). La información sobre estos programas está disponible en los organismos nacionales pertinentes.

COMPARACIÓN

Área de Protección Radicular de árboles veteranos: comparación con otras fuentes.

Las directrices para establecer y hacer cumplir las APR de árboles en zonas de construcción, al contrario que en zonas agrícolas, se definen en la *British Standard 5837:2012*. Esto supone hacer concesiones, ya que por lo general la construcción no sería posible si tuviera que protegerse toda el área radicular de cada árbol. A menudo es ineludible llegar a cierto grado de compromiso también en zonas donde los árboles veteranos coexisten con usos del suelo que tienen fines económicos, como la agricultura comercial. No obstante, suele haber margen para proporcionar un APR mayor que el que normalmente se proporcionaría según el BS 5837. En este libro se recomienda un radio de 15 veces el diámetro del tronco a la altura del pecho o cinco metros más allá del borde de la copa del árbol, aquel que sea mayor (en relación al laboreo y al pastoreo). Por otro lado, a veces puede ser suficiente que el APR sea una zona de baja intensidad de uso, más que una de zona de exclusión total de uso agrícola u otras actividades



Fig. 3.1: La persona en el extremo izquierdo (señalada con una flecha) está dentro de la extensión radicular del roble de la derecha, que ha quedado a la vista por el arado. Para la mayoría de los árboles que han crecido en espacios abiertos, la proyección de la copa (es decir, dentro de la zona de goteo) es una pequeña proporción del área radicular.



Fig. 3.2: Ganado Longhorn, utilizado para pastoreo de conservación.

3.2 GESTIÓN DEL PASTOREO Y LOS PASTOS EN TORNO A LOS ÁRBOLES VETERANOS

Para la conservación de pastos arbolados, se debe utilizar el ganado, si es posible, para mantener o restablecer las condiciones presentes desde hace tiempo, que han favorecido el desarrollo de árboles veteranos con un patrón de crecimiento propio de espacios abiertos, en una matriz de vegetación herbácea y arbustiva rica en flores. Sin embargo, si los árboles veteranos deben coexistir con un pastoreo más intensivo, deben ser protegidos de sus efectos potencialmente adversos tanto como sea posible (véase 3.1).

3.2.1 El pastoreo en pastos arbolados

El pastoreo con los animales adecuados, en el momento apropiado del año y con una carga adecuada, debe considerarse como el ideal para la gestión a largo plazo de un pasto arbolado con árboles veteranos. Sin embargo, podría ser difícil establecer un sistema de pastoreo adecuado si aún no hay uno funcionando y, en este caso, deberán tenerse en cuenta las consideraciones pertinentes (como se indica más adelante) y desarrollar el sistema de acuerdo con los progresos obtenidos y las condiciones cambiantes.

3.2.2.1 La elección de la especie y la raza

La elección de la especie y la raza del ganado deberían ser adecuadas al lugar, al uso del terreno, al suelo y al clima. El *Grazing Animals Project* ha elaborado una guía para ayudar en la selección de razas de ganado para unas condiciones particulares determinadas (GAP, 2001¹). No hay una única especie o raza correcta para un sitio, ya que las razas se comportarán de forma diferente en diferentes condiciones

Las razas de ganado vacuno tradicionales y adaptadas localmente, se crían por lo general en pastos no mejorados, y por lo tanto no son muy proclives a congregarse en lugares determinados. Por otra parte, su peso relativamente ligero facilita que no haya una compactación excesiva del suelo si se distribuyen con criterio.

Las ovejas pastan cerca del nivel del suelo y por tanto tienden a degradar el valor del hábitat del pasto para los invertebrados (entre los que se encuentran especies saproxílicas) que requieren un pasto con una estructura vertical variada y rica en fuentes de polen y néctar. También tienden a rascar la corteza o causar compactación y enriquecimiento de nutrientes (por los excrementos y orina) muy cerca de los árboles.

Los caballos, aunque normalmente no los ponis, tienden a dejar que determinadas plantas, como los cardos, se multipliquen. Ambos arrancan a menudo la corteza de los árboles que no están protegidos, causando a veces graves daños

1 Véase también el apartado sobre lugares de uso recreativo, con relación a las instalaciones recreativas en zonas forestales.

de cría. Generalmente, las razas locales o tradicionales son más adecuadas para el pastoreo de conservación, ya que son relativamente pequeñas y pueden hacer frente a peores condiciones de pastoreo. Con el fin de conservar la diversidad en altura de la capa herbácea y, por lo tanto, de los hábitats de los pastizales, debe elegirse preferiblemente el ganado vacuno antes que el ovino. Sin embargo, este último es preferible si la carga ganadera se puede mantener lo suficientemente baja como para evitar que la hierba se convierta en una capa uniforme de muy baja altura.

3.2.1.2 Periodos de pastoreo

La elección del calendario es importante porque el pastoreo puede provocar la compactación del suelo en condiciones de humedad o el roído de la corteza de los árboles si el alimento palatable es escaso. Se podría decidir un pastoreo continuo todo el año según el tipo de suelo, el tiempo meteorológico y una densidad de animales baja. No obstante, en muchos sitios el ganado se tiene que retirar en determinados periodos, en particular con el fin de garantizar los requisitos siguientes:

- **Evitar la compactación**, que puede ocurrir cuando el suelo está húmedo. La decisión debe tener en cuenta el tipo de suelo y sus condiciones en cada momento.
- **Evitar el descortezado** que tiende a ocurrir cuando se supera la capacidad de carga natural del sitio en un periodo determinado. (Véase también la alimentación suplementaria en 3.2.4).

3.2.2 La densidad ganadera

Lo ideal es que el pastoreo sea extensivo; es decir, grandes áreas con una densidad ganadera relativamente baja, buscando adoptar una carga ganadera acorde a la productividad de la tierra. Esto ayudará a reducir la compactación, el enriquecimiento de nutrientes y el daño a los árboles, si bien hay que ser consciente de que una reducción deseable (por ejemplo, a menos de una vaca por hectárea [NT, 2004]), es casi seguro que producirá menos ingresos comparativamente que la agricultura intensiva.

Si la zona está muy poco pastoreada, la densidad ganadera debería aumentarse moderadamente con carácter experimental. Se puede reconocer una situación de este tipo si el pasto está siendo colonizado por el helecho (un riesgo de incendio para los árboles – véase 3.4.3), o si hay una colonización excesiva de matorral y árboles jóvenes (una fuente de competencia para los árboles veteranos).

3.2.3 La protección física de los árboles

Si la densidad ganadera no se puede reducir lo suficiente para eliminar la influencia negativa del pastoreo en la salud de los árboles, habría que impedir o disuadir a los animales de que se congreguen bajo las copas de los árboles veteranos, algo que tienden a hacer en días lluviosos, o soleados y calurosos. Se sugiere elegir entre las siguientes opciones, en orden de preferencia:

- Excluir o disuadir al ganado estableciendo APR rodeadas por barreras físicas (véanse más adelante los tipos de barreras), pero asegurándose de que se proporcionan formas de cobijo alternativas en aras del bienestar animal y de reducir la presión sobre otros árboles como puntos de reunión. Sopesa entre las siguientes opciones, que pueden utilizarse en diferentes combinaciones según las prioridades y los recursos:
 - **Vallado**: esta es la opción más obvia pero es costosa, potencialmente invasiva y exige el mantenimiento del área cercada, con el fin de evitar la regeneración del matorral y su competencia con el/los árbol/es veterano/s.
 - **Ramas de arbustos espinosos amontonadas**: se pueden apilar ramas de arbustos espinosos para formar una barrera en el límite del APR del árbol o grupo de árboles, o más allá de éste límite. Esta medida ha sido efectiva en algunos lugares, evitando el acceso de los animales durante un periodo relativamente corto, es decir, hasta que el material se rompe y descompone. Mientras tanto, el sistema radicular podría tener la oportunidad de recuperarse, especialmente si se ha aplicado alguna forma de mejora del suelo (por ejemplo, véase 3.7.1 *Mulching*). A medida que el material empleado se va rompiendo y descomponiendo, actúa como acondicionador del suelo, favoreciendo el crecimiento de raíces y hongos micorrícicos, que pudieran faltar en condiciones adversas.
 - **Arbustos espinosos vivos**: plantar una barrera de arbustos espinosos podría proporcionar una barrera a más largo plazo y más natural que las ramas esparcidas. Sin embargo, los arbustos



Fig. 3.3: Ramas de espino albar apiladas en círculos para evitar que el ganado se congregue cerca de robles veteranos (Bosque de Hatfield en Essex).

podrían dar refugio a renuevos de árboles jóvenes, que de esta manera podrían establecerse demasiado cerca de los árboles veteranos.

- Si no es viable poner una barrera alrededor de toda la APR de uno o más árboles, debe protegerse su corteza para que no sea arrancada o roída instalando barreras alrededor de la base. El diseño de las barreras y la distancia a la corteza deben ser adecuados para el tipo de animales en cuestión.

3.2.4 Alimentación y abrevado del ganado en relación con la protección de los árboles

Siempre que sea posible, debe protegerse a los árboles del daño que pueden sufrir cuando el ganado se congrega buscando alimento palatable, agua o sal. En tales casos se deben tomar las siguientes medidas.

- Es preferible retirar los animales de la zona antes de que puedan sufrir escasez de alimento (véase más adelante lo referente a abrevaderos y piedras de sal).
- Si no se pueden retirar los animales que necesitan alimentación suplementaria, se deben emplazar los comederos bien alejados de las APR de los árboles para evitar daños por compactación del suelo, algo que puede ocurrir cuando los animales se congregan alrededor de los comederos (Read, 2000; NT, 2004). También hay que evitar en las APR la compactación provocada por los vehículos que distribuyen el alimento o por los animales que abren múltiples sendas llamadas "caminos del deseo" (*desire lines* en inglés).
- Cuando se poda, extender las ramas cortadas de forma que los animales puedan utilizar el follaje y la corteza como alimentación suplementaria. Esto debería ayudar a cubrir sus necesidades de palatabilidad, fibra y minerales, y reducir así su tendencia a roer la corteza de los troncos. (El follaje del fresno es particularmente palatable para el ganado vacuno.)

- Los abrevaderos y piedras de sal se deben situar alejados del APR de cualquier árbol veterano. Además, si el agua se va a canalizar de forma soterrada, la excavación para la colocación de tuberías se debe mantener fuera del APR de todos los árboles.
- Al elegir suplementos comerciales o productos de sanidad animal, intentar asegurarse de que cumplen los requisitos de la certificación ecológica, incluso si no se persigue un objetivo de ganadería ecológica. Estos productos están formulados para minimizar su daño potencial al ambiente y para ayudar a proporcionar un alto nivel de sanidad y bienestar para el ganado.



Fig. 3.4: Graves daños en un roble causados por el ganado.



Fig. 3.5: Roble dañado por arar muy cerca de la base del tronco y por la eliminación de ramas.

3.2.5 Otros aspectos de la gestión del pastoreo en relación con la protección de los árboles

3.2.5.1 Tratamientos antiparasitarios

Debido a la persistencia y toxicidad de este grupo de fármacos para los invertebrados y otros organismos, como norma general no se deben utilizar en zonas con alto interés de conservación de la naturaleza. En una situación ideal, sólo se deberían utilizar cuando sea necesario, no de forma rutinaria. Si se han de administrar medicamentos, lo ideal es retirar los animales de la zona y mantenerlos alejados hasta que las trazas de los componentes activos hayan supuestamente desaparecido según las especificaciones del fármaco (Strong, 1993; Cooke, 1997; Read, 2000). Este periodo debería prolongarse si se usan avermectinas. Para fármacos menos persistentes, el periodo de retorno podría ser relativamente corto, pero nunca menos de 24 horas. Hay que evitar utilizar cualquier antiparasitario formulado como un bolo de liberación lenta.

3.2.5.2 Uso de fertilizantes

El aporte de fertilizantes se debe minimizar hasta mitigar todo cambio negativo en la estructura del suelo y el estado de los nutrientes. Esto también debe ayudar a mantener la diversidad florística, que es importante para algunos de los invertebrados raros asociados a los árboles viejos (véase el capítulo 5). Si los aportes se reducen, deben elegirse preferiblemente razas tradicionales, ya que éstas tienden a comportarse mejor que las razas modernas en pastos no mejorados.

La necesidad de un mayor conocimiento: microorganismos del suelo

Los plaguicidas y fármacos veterinarios son tóxicos para una serie de microorganismos, que en algunos casos incluyen aquellos que son importantes para mantener un buen funcionamiento de las raíces de los árboles (por ejemplo, hongos micorrícicos, que pueden verse afectados no sólo por fungicidas sino también por fármacos que tienen actividad contra ciertas bacterias implicadas en el establecimiento de la asociación micorrícica). No se tiene certeza de la escala del perjuicio provocado a estos organismos en la práctica, por lo que se requiere investigación al respecto. No obstante, de acuerdo al principio de precaución, es deseable eliminar, o al menos reducir, el uso de estos productos químicos en las proximidades de árboles veteranos. Además, no hay duda de que algunos fármacos, especialmente las avermectinas, son muy tóxicas para los invertebrados que habitan en el estiércol, algunos de los cuales están en peligro de extinción (véase el capítulo 5).

3.3 LA TIERRA DE LABOR

Idealmente no debería haber cultivos que requirieran arar la tierra cerca o alrededor de árboles veteranos. En caso de que sea necesario seguir con los cultivos, se deben tomar las siguientes precauciones:

- Se deben establecer APR alrededor de los árboles o grupos de árboles, de acuerdo a las distancias establecidas en el punto 3.1.
- Evitar labrar u otras alteraciones en las áreas radicales, como mínimo en las APR del árbol o grupo de árboles afectados. (Por lo general, las áreas radicales tienen una extensión mucho mayor que las APR).
- Establecer, preferiblemente, una zona de tratamiento ecológico con aportes mínimos cerca de cualquier árbol veterano (es decir, como mínimo en sus APR y preferiblemente dentro de un radio de al menos 2,5 veces el radio de la copa o 30 veces el diámetro del tronco, lo que sea mayor). La exclusión de sistemas intensivos, basados en agroquímicos y fertilizantes artificiales de la zona protegida, ayudará a evitar efectos adversos en los árboles y sus organismos asociados.
- Restablecer o mantener unas condiciones del suelo favorables para los árboles, con especial atención a la compactación, posibles perturbaciones y cualquier aplicación excesiva de fertilizantes, cal y estiércol.
- Independientemente del tamaño del APR de un árbol, no quitar nunca ninguna rama para permitir el acceso de maquinaria agrícola; esto puede ser muy perjudicial, ya que combina daños en la parte aérea con daños en la parte subterránea en forma de compactación del suelo dentro del área radicular.
- Evitar producir daños por herbicidas a los árboles, ya sea a través del suelo, por dispersión de aerosoles o volatilización de productos químicos. Especialmente, evitar rociar en los márgenes de los campos de cultivo cuando haya árboles formando parte de los setos (pero hay que ser igualmente consciente de que las raíces de esos árboles todavía pueden sufrir daños por los productos químicos, ya que se extienden mucho más allá del borde del seto).
- Si hay espacio disponible, crear una barrera parcial contra los aerosoles químicos y otros agentes contaminantes aerotransportados estableciendo una pantalla de árboles, si bien hay que evitar que dé sombra a la corteza o el follaje de los árboles veteranos.
- Si las raíces de los árboles veteranos están expuestas al agua de escorrentía contaminada (por ejemplo, de un campo de cultivo) se pueden utilizar, llegado el caso, barreras o canales de drenaje para interceptar el flujo. No obstante, cualquier movimiento de tierra debe hacerse de forma que se eviten daños a las raíces de los árboles veteranos.

3.4 GESTIÓN DEL BOSQUE Y OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL ENTORNO DE LOS ÁRBOLES VETERANOS¹

Los principales efectos adversos potenciales asociados a la vegetación (incluyendo árboles) que rodea a los árboles veteranos o su gestión son los siguientes:

- Sombreado general causado por árboles (especialmente donde los árboles veteranos que han crecido en espacios abiertos son rodeados por plantaciones o por la regeneración natural del arbolado).

¹ Véase también el punto 3.5, con relación a instalaciones recreativas en el bosque.



Fig. 3.6: Protección de las raíces utilizando una pasarela elevada, para árboles de muy alto valor en un área visitada frecuentemente.

- Sombreado de la corteza por la hiedra (afecta a la supervivencia de brotes epicórmicos, de líquenes y otras epífitas).
- Efecto vela y peso de la hiedra (incrementan de forma potencial la probabilidad de fallos mecánicos).
- Riesgo de incendio por presencia de helecho (véase 3.4.3).
- Daños causados por trabajos forestales (por ejemplo, compactación del suelo o daños en árboles por maquinaria).
- Fracaso en la protección o conservación de generaciones futuras de árboles veteranos (por ejemplo, al recortar setos vivos).

3.4.1 La gestión de otros árboles cerca de los veteranos

3.4.1.1 Sombra de otros árboles

Si la sombra de otros árboles pone en peligro la supervivencia de los árboles veteranos o de especies asociadas vulnerables, en la mayoría de los casos se debería eliminar despejando un círculo o parte de un círculo alrededor de cada árbol (actuación denominada “clareo en halo”), si bien este proceso debe ser gradual. Si la sombra se elimina demasiado rápido, los árboles veteranos pueden morir por el aumento drástico de la exposición directa a la luz del sol y al viento, que da lugar a una pérdida inusual de agua por transpiración. Además, zonas de la corteza y la albura subyacente, que antes estaban sombreadas, se pueden sobrecalentar y quizá incluso llegar a morir por ello.



Fig. 3.7: Roble trasmochado veterano que está muriendo a consecuencia de la sombra de las hayas plantadas a su alrededor.

Para evitar cambios bruscos y perjudiciales, la sombra debería reducirse de forma progresiva a lo largo de varios años con una eliminación gradual de los árboles que hacen sombra o mediante la reducción de su altura y/o extensión, o realizando anillados en la corteza para que mueran lentamente. La elección del momento adecuado para estas actuaciones debería estar sujeta a evaluaciones periódicas del estado de los árboles veteranos, teniendo en cuenta a la vez los siguientes factores:

- La densidad y la duración estacional de la sombra (por ejemplo, la mayor parte de los árboles de hoja perenne proyectan una sombra densa durante todo el año).
- La tolerancia a la sombra de la especie del árbol veterano afectado (véase capítulo 4).
- La edad y el estado de los árboles veteranos afectados (si sus copas ya están en su mayor parte sombreadas son especialmente propensos a ser muy sensibles a cambios repentinos).
- La pendiente y la latitud, que afectan al patrón anual de la longitud de la sombra.
- El tipo de suelo, el clima y el tiempo reciente/actual (un incremento sustancial en la exposición directa a la luz del sol durante una sequía o en el año siguiente podría provocar un estrés fisiológico grave en un árbol veterano).

El ritmo de reducción de la sombra debe estar controlado, en parte, por el orden en el que determinados árboles o arbustos grandes (como el rododendro) sean eliminados o gestionados de alguna manera. Por lo general, se deberían mantener durante las primeras fases, los árboles que haya en las partes más expuestas al sol de los árboles veteranos (que suele ser la orientación sur en los países templados del norte, como el Reino Unido). Además, si se valora que el árbol veterano afectado es probable que no tolere una reducción de la sombra relativamente brusca, en las primeras fases sólo se deben eliminar los árboles que dan sombra que estén más alejados. A la hora de decidir si las cortas deben empezar por “el exterior”, se debe tener especialmente en cuenta la densidad y la estacionalidad de la sombra proyectada por las especies en cuestión (por ejemplo, especies de hoja perenne frente a especies de hoja caduca).

La decisión de qué árboles de los que proyectan sombra sobre el veterano se deben cortar o se les debe reducir la copa, debe tener en cuenta la exposición, no sólo a la luz solar, sino también a la fuerza del viento y al posible influjo de niebla salina, agroquímicos u otros contaminantes transportados por el viento. También debería ser un factor a tener en cuenta en la decisión el valor potencial del hábitat de estos árboles después de la poda o reducción de copa, especialmente cuando hay necesidad de llenar un vacío que pudiera darse en la sucesión del hábitat.

Si de acuerdo a las consideraciones anteriores, todavía hay posibilidad de elegir qué árboles se deben cortar, se pueden elegir aquellos cuya madera tenga más valor, con el fin de generar fondos para la gestión de conservación. Los árboles “dañados” son más susceptibles de proporcionar hábitats para la fauna silvestre si se conservan (Read, 2000).

A menos que haya evidencia de lo contrario, la corta o reducción de copa de los árboles que dan sombra se debe realizar preferentemente al final del otoño o en invierno. Esto evita una exposición repentina del follaje que se ha desarrollado en la sombra y que por tanto es especialmente sensible a las quemaduras del sol. Así, además, la corteza de los árboles veteranos puede tener un periodo de adaptación inicial algo más largo antes de la incidencia de una insolación muy fuerte en primavera y verano.

3.4.1.2 Tala y extracción de madera u otros productos cerca de árboles veteranos

En las actuaciones forestales o en la extracción de la madera producida al despejar un círculo (clara o clareo en halo) alrededor de los árboles veteranos, se deben observar las siguientes precauciones para proteger a los árboles veteranos, incluyendo sus raíces:

- Al aclarar o extraer un producto forestal, se debe evitar cualquier exposición repentina de los árboles veteranos a la luz del sol y al viento (véase clareo en halo en el apartado anterior).

En la mayor parte del Reino Unido, los árboles viejos son relativamente poco frecuentes en los bosques, dándose principalmente en pequeño número en lindes antiguas. Por lo tanto, es probable que no tengan la importancia necesaria como para establecer APR alrededor de estos árboles durante los trabajos forestales. En los pocos bosques del Reino Unido donde los árboles viejos son más numerosos, forman poblaciones excepcionalmente importantes, lo que justifica su máxima protección.



Fig. 3.8: Vía de saca cerca de un árbol veterano sin protección del suelo, que ha causado daños en las raíces, compactación del suelo y encharcamiento.

- No se deben podar ramas de un árbol veterano con el fin de mejorar el acceso a un área de trabajo a menos que esto sea esencial para la gestión del árbol afectado.
- Si se van a cortar ramas muy pesadas dentro del APR de un árbol veterano, se deben bajar de forma muy cuidadosa usando un sistema de cuerdas, o se pueden dejar caer sobre materiales amortiguadores eficaces para proteger el suelo y las raíces del impacto.
- No se deben encender hogueras en el APR de ningún árbol veterano ni cerca de ellas (véase 3.8.1 para directrices sobre la quema de restos de poda).
- La protección de los árboles veteranos de la compactación del suelo y de daños en superficie debería incluir una cuidadosa planificación y diseño de las calles para *skidders*, autocargadores o cosechadoras. Estas calles deben quedar fuera, dentro de lo posible, de las APR (véase 3.1) de todos los árboles veteranos de la zona. No obstante, si esto no es posible se debe utilizar una protección para el suelo [por ejemplo, usando esteras (*brash mat*)] (Murgatroyd & Saunders, 2005).
- Si por la razón anterior, se usa protección del suelo, se debe elegir un sistema apropiado de extracción de la madera para minimizar aún más la compactación y la formación de rodadas en el suelo. Si se usan esteras, deben utilizarse autocargadores en lugar de *skidders*, ya que éstos últimos desplazan las esteras. Con el fin de reducir los daños en las zonas más sensibles, se pueden utilizar caballos o maquinaria con neumáticos de bajo impacto.
- Si es posible, no se debe extraer madera cerca de los árboles veteranos cuando el suelo está húmedo, especialmente en suelo arcilloso, ya que esto puede aumentar en gran medida la probabilidad de formación de rodadas y la compactación. En zonas donde la nieve tiende a permanecer durante periodos prolongados, se puede realizar la extracción en esas épocas, reduciendo de esta forma la presión sobre la superficie del suelo.

- Las calles para la maquinaria y *skidders* deben quedar bien alejadas de la base de los árboles veteranos, incluso si no pueden estar por completo fuera de las APR. Como precaución adicional, en caso de una incursión no autorizada, se debería instalar protección para la base de cualquier árbol que se considere que está en peligro, usando los materiales adecuados (por ejemplo, pacas de paja o neumáticos apilados).

3.4.2 Gestión de la hiedra.

Cualquier decisión de controlar la hiedra (*Hedera helix*) debe tomarse tras una evaluación de sus beneficios para las diversas formas de vida silvestre frente a sus posibles efectos perjudiciales, como la carga mecánica sobre ramas débiles, etc., o el sombreado de epífitas raras o de brotes epicórmicos, que son potencialmente importantes en la reducción de copa. Los métodos de control deben seguir las directrices que se recogen en el capítulo 5.

3.4.3 Control del helecho

Con el objetivo de proteger a los árboles veteranos de los incendios originados en helechos, es preferible que se controle cualquier helecho que sea dominante entre los árboles o que esté empezando a serlo. Sin embargo, es preciso tener en cuenta la dificultad, el coste y el compromiso a largo plazo que esto requiere. No obstante, puede que haya un mercado potencial para el helecho cortado (un medio para compensar parte del coste), que tradicionalmente se usaba para camas para los animales y todavía hoy se utiliza en algunos países.

El riesgo de incendio predominante para los árboles veteranos en el Reino Unido proviene de los helechos. Si no se gestiona, sombrea el suelo tanto como el bosque denso excluyendo así a la mayor parte de las otras plantas herbáceas. Cuando mueren las frondes al final del verano, forman una capa profunda de hojarasca que se descompone muy lentamente. Esta capa profunda presenta un elevado riesgo de incendio, ya que el fuego se puede propagar por ella extremadamente rápido. Si un árbol hueco es alcanzado por el fuego, actúa como una chimenea y se quema fácilmente, ya que contiene una gran fuente de combustible en forma de madera muerta. Los efectos pueden ser catastróficos para una población de árboles veteranos, como se vio en Ashted Common, en Surrey (véase 3.8.2 para la protección de árboles huecos)



Fig. 3.9: Robles veteranos en situación de riesgo por el incendio de los helechos.

Al planificar un programa de control, se debe tener en cuenta la importancia del helecho para algunas formas de vida silvestre [por ejemplo, ver SNH (2008)]. Sin embargo, suele ser tan abundante y resistente al control que normalmente no hace falta hacer un balance de los pros y los contras de controlarlo.

La expectativa debe ser que cualquier programa de control necesitaría durar como mínimo cinco años y que la erradicación total probablemente nunca se alcance salvo que se tomen medidas para sustituir por completo el helecho por otra vegetación (SEARS, 2008). El tiempo que requiera depende principalmente del número y la dormancia de las yemas de los rizomas subterráneos.

El control del helecho se debe concentrar donde es más necesario, para maximizar el beneficio para el árbol. En particular, se debería dirigir a los bordes de los helechales, con el fin de inhibir la colonización de zonas en las que no está presente. Además, en primer lugar se deberían crear cortafuegos dentro de los helechales, que constituyen un elemento clave de la gestión porque ayudan a aislar unos bloques de árboles de otros por lo que a incendios se refiere.

En otras zonas, el control puede ser programado para más adelante o incluso puede llegar a no realizarse, según las siguientes directrices:

- Mantener zonas libres de helechos alrededor de la base de los árboles veteranos.
- Tener en cuenta la importancia considerable de los helechos como hábitat para diversas especies como jacintos silvestres, las especies de mariposas conocidas como fritilarias y otros invertebrados, y como refugio para una serie de vertebrados. Por lo tanto, el objetivo no debe ser la erradicación total. También habría que hacer un inventario para identificar las zonas específicas que necesitan ser protegidas de perturbaciones; por ejemplo donde anidan aves y sus crías o zonas de querencia de cérvidos, a menudo en la época del año en la que algunas formas de control son más eficaces.
- Cuando proceda, hay que asegurarse de que los trabajadores que llevan a cabo la gestión llevan la protección adecuada contra la inhalación de esporas de helecho, que son cancerígenas. Las esporas se liberan al final del verano y al principio del otoño, aunque en el Reino Unido las densidades no han sido elevadas salvo en algún año ocasionalmente.
- Hacer una elección con conocimiento de entre los siguientes métodos adecuados para el control del helecho, los cuales tienen que continuarse con algún tipo de gestión a largo plazo:
 - **Herbicidas:** para el control químico del helecho se debe elegir un herbicida relativamente específico con el fin de minimizar los daños a las especies que no son objeto de control. El *Asulam* (comercializado como Asulox), era el único herbicida adecuado para este fin y reducía la cobertura del helecho hasta un 98 por ciento con impacto mínimo en el resto de especies. Sin embargo, debido a la falta de datos para su nuevo registro, el 31 de diciembre de 2011 se prohibió su venta, transferencia y promoción en la Unión Europea. A partir de entonces, el uso del stock existente fue admitido hasta finales de 2012 y durante un periodo limitado cada año posterior, sujeto a autorizaciones para su uso en caso de emergencia. Si se permite el tratamiento del helecho con Asulam, se debe hacer a principios del verano, cuando la mayoría de las frondes se están empezando a expandir rápidamente (es decir, cuando los dos folíolos inferiores de la fronda están totalmente desenroscados pero no del todo expandidos). El control a más largo plazo necesitaría tratamiento localizado de seguimiento (sólo por medios mecánicos, ya que el uso no autorizado de Asulam está prohibido) y la gestión posterior del terreno. Si no, el helecho volverá después de varios años (Forbes & Warnock, 1996; Robinson, 2006). El Asulam debe mantenerse alejado de las especies de helecho que no son objeto de control.
 - **Corta:** es un trabajo laborioso y si se va a utilizar maquinaria, requiere que la madera muerta se apile antes a un lado, pero véase más adelante lo relacionado con la siega a mano. Después del primer corte, que favorece nuevo crecimiento, se podría utilizar una aplicación química como continuación para aumentar la eficacia del tratamiento (Lewis & Shepherd, 1996), si está legalmente permitido. En cualquier caso, se debe repetir el corte al menos dos veces al año durante varios años, y se debe combinar con otros tratamientos a largo plazo, como el pastoreo, para ayudar a prevenir el restablecimiento rápido una vez cesadas las cortas.
 - **Desbroce o rotura del helecho** utiliza una maquinaria especialmente diseñada, que daña las frondes y favorece la pérdida de savia. Dependiendo de las condiciones del suelo y las meteorológicas (el calor de julio es lo óptimo), el desbroce puede reducir tanto el número como el vigor de los tallos hasta un 50% después de un año. Sin embargo, al igual que al cortar, necesita

que la madera muerta se aparte y podría dañar otras especies vegetales, invertebrados y reptiles. Lo ideal es repetirlo al menos durante tres años y, al igual que con otros métodos, seguido por alguna forma de gestión a largo plazo.

- **La siega a mano**, golpeando con una vara de avellano u otro instrumento similar, consiste en romper las frondes que se están desarrollando mientras son quebradizas y están llenas de savia. El principio es por lo tanto similar al paso del rodillo, pero no se hace tan fácil cuando las frondes han alcanzado un tamaño grande. Tiene la ventaja de que no se requiere maquinaria costosa y contaminante, y que las pilas de madera cortada se pueden sortear, en lugar de tener que ser retiradas de antemano.
- **Ganado**: los cerdos y jabalíes escarban y se comen los rizomas del helecho en otoño y pueden por tanto ayudar a su control. Idealmente los cerdos no deben ser el único método de control, ya que pueden desarrollar deficiencias en la dieta y además dañan el suelo considerablemente si se usan de forma intensiva. Otros tipos de ganado, como los ponis y el ganado vacuno, pueden ser útiles porque dañan las frondes jóvenes con el pisoteo, y por lo tanto mantienen la supresión del helecho una vez que se ha reducido por alguno de los métodos anteriores. El pisoteo también ayuda a aumentar la tasa de descomposición de la densa hojarasca del helecho. Una carga ganadera adecuada es crítica para prevenir la invasión del helecho. El ganado vacuno o el equino se puede utilizar también para gestionar el helecho a través de un pastoreo intensivo localizado en mayo y junio para reducir la cobertura de helecho aplastando las frondes emergentes, pero esto puede dañar otra vegetación y las raíces de los árboles.

Nota: el paso del rodillo tiene otra ventaja, que contribuye al troceado de la broza. No obstante, si se debe eliminar broza muy gruesa exigirá un trabajo adicional, que puede acarrear daños en las raíces de los árboles, si no se hace con cuidado.

3.4.4 Gestión de los setos vivos

En los setos, se debería tener cuidado de proteger a los árboles jóvenes como posibles sucesores siguiendo el consejo de la campaña de árboles de los setos del *Tree Council*; especialmente para hacerlos más visibles y por lo tanto evitar daños durante las cortas (NE, 2008e). Al marcar pies para su conservación, se debería evitar marcar cualquiera que proceda de secciones dañadas o deformes del seto, ya que es probable que sean demasiado inestables para vivir lo suficiente como para llegar a ser viejos (Hodge, 1990). Es preferible podar los setos en ciclos de dos a tres años en lugar de hacerlo anualmente. Esto proporciona a los árboles jóvenes más tiempo para establecerse, al tiempo que se hacen más visibles y resulta más fácil protegerlos de la maquinaria. Adicionalmente, permite a los arbustos fructificar (MacLean, 2000). En cambio, no se debe permitir que crezcan árboles nuevos cuando puedan sombrear a algún árbol veterano existente en el seto.

Comparación con otras directrices: trabajos de arboricultura en setos vivos.

Las directrices recogidas en el capítulo 4 respecto al trabajo en árboles veteranos en general se aplican igualmente a los árboles veteranos de los setos vivos. Por consiguiente, la poda debe reducirse por lo general al mínimo necesario para prevenir fallos mecánicos graves. Además, un árbol veterano no se debe cortar específicamente para estimular crecimientos nuevos para rellenar un posible hueco en el seto. No obstante, podrían aplicarse otras directrices si un árbol veterano creciera en uno de los setos sobre talud (*hedge bank*) que forman parte de los monumentos catalogados protegidos por la legislación británica. En estos casos, debería consultarse al organismo oficial relevante (a saber, *English Heritage* o la agencia nacional que corresponda) si se cree que el árbol puede poner en riesgo la estructura del seto en caso de desarraigo.

Las directrices del capítulo 4 se aplican de igual manera a árboles veteranos trasmochos o de rebrote de cepa en setos. Después de una larga interrupción en el ciclo de corte, hay formas de reducción de copa que suponen un riesgo menor de matar al árbol involuntariamente que si se volviese a cortar en el punto original del trasmucho o del rebrote. Los árboles de algunas especies en condiciones favorables pueden tolerar podas severas, pero no hasta el punto de justificar que el corte de cepa se pueda realizar en cualquier tamaño de tronco, como se dice en otras orientaciones, o que el trasmuchado es un medio de reavivar a árboles “enfermos” (Smith, 2002).

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

COMPARACIÓN



Fig. 3.10: Desplazando la zona de riesgo: desviación de un camino bajo árboles viejos con tendencia al desgaje de ramas.

3.5 ÁREAS RECREATIVAS Y OTROS ESPACIOS DE USO PÚBLICO INTENSO

De los muchos tipos de sitios donde los árboles y las personas suelen coincidir, las principales categorías son las áreas recreativas y las vías públicas. Otras categorías incluyen los terrenos de distintas instalaciones educativas, sanitarias y otras.

Allí donde los árboles veteranos coexisten con un gran número de personas, debe proporcionarse protección no sólo a los árboles, que podrían verse afectados por actividades perjudiciales, sino también a las personas y los bienes que podrían resultar dañados en caso de rotura del árbol. Se debe proteger al árbol no sólo frente a un deterioro no intencionado de las condiciones de crecimiento, como en cualquier sitio, sino también frente a actividades como el vandalismo, que están más extendidas en las áreas urbanas y sus alrededores. Además, no deberían realizarse trabajos en los árboles que no sean útiles para su supervivencia ni necesarios para la seguridad pública (véase 3.5.1 y capítulo 4).

3.5.1 Riesgos para personas y bienes: principios y objetivos de gestión

Con el fin de evaluar el riesgo que representan los árboles, sus emplazamientos deben ser clasificados en líneas generales de acuerdo a la frecuencia de ocupación por personas o por bienes de alto valor. Si los emplazamientos de los árboles en un terreno determinado tienen diferentes intensidades de uso, debe realizarse una zonificación, asignando para las distintas zonas un rigor y frecuencia de inspección y gestión adecuados (Lonsdale, 2000; FC, 2011). El riesgo debe evaluarse mediante un método objetivo que tenga en cuenta los componentes del riesgo; es decir, la probabilidad de caída del árbol y las posibles consecuencias de la caída. Estas consecuencias dependen a su vez de la magnitud del posible impacto y de la probabilidad de que una persona o un bien éste presente en el área de impacto (Ellison, 2005). Esta última probabilidad puede ser mayor o menor que la media de toda la zona de inspección en cuestión, por lo que debe ser estimada por separado en la pequeña proporción de casos en los que el riesgo de un árbol individual tiene que ser evaluado en detalle.

En la evaluación del riesgo, ya sea en líneas generales para un sitio o en más detalle para un árbol individual, se debe tener en cuenta la siguiente información y directrices.

- Aplicar diferentes niveles de aceptabilidad del riesgo según corresponda (HSE, 1989; FC, 2011). La aceptabilidad del riesgo difiere según las actividades y objetivos de los que lo sufren. Una persona que participa en actividades cotidianas, como utilizar las carreteras, no debería estar expuesta a un riesgo superior a 1/10.000 de sufrir un accidente fatal en el transcurso de un año (Ellison, 2005). Sin embargo, aceptan un riesgo mucho mayor los que practican determinadas profesiones o deportes. La clave está en que éstos últimos han elegido. La conclusión es que quienes eligen estar cerca de árboles sabiendo que pueden suponer un peligro superior a lo habitual, pueden aceptar un nivel de riesgo superior a 1/10.000.
- Las señales de advertencia pueden ser útiles (Davis *et al.*, 2000), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
 - No se puede considerar que los niños y otras personas que no pueden leer o hacer caso a las señales de advertencia hayan tomado una decisión informada. Cuando se considera el uso de señales de advertencia, se debe tener en cuenta la probabilidad de que estén presentes personas vulnerables sin asistencia eficaz o supervisión.
 - Una señal de advertencia sólo es adecuada si hay una alternativa razonable a asumir el riesgo (por ejemplo, caminar fuera de la “zona diana” o zona de riesgo de un árbol); de lo contrario no hay posibilidad de elección razonable.

El *National Tree Safety Group** (FC, 2011) ha adoptado una posición basada en los cinco principios clave que se indican a continuación:

- Los árboles proporcionan una amplia variedad de beneficios a la sociedad.
- Los árboles son organismos vivos que de forma natural pierden ramas o caen.
- El riesgo general para la seguridad humana es extremadamente bajo.
- Los propietarios de árboles tienen el deber legal de su cuidado.
- Los propietarios de árboles deben adoptar un enfoque equilibrado y proporcionado de la gestión de la seguridad de los árboles

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

3.5.2 Gestión de los riesgos existentes o en desarrollo

Al gestionar el riesgo, se debería desplazar “la diana” o zona de riesgo a menos que realizar trabajos en el árbol sea la mejor solución tanto para el árbol como para la diana. Por ejemplo, es preferible desviar un sendero o trasladar un aparcamiento antes que realizar trabajos de arboricultura potencialmente perjudiciales para el árbol.

Si es realmente necesario realizar trabajos en el árbol, se debe elegir la forma de trabajo menos perjudicial: es preferible no actuar más allá de lo que beneficie al árbol para prevenir que muera como resultado de un fallo mecánico grave (véase capítulo 4). Debido al valor especial de los árboles veteranos, en principio no se debe someter a los árboles sin motivo a ningún trabajo que no sea necesario por seguridad pública o que no esté especialmente diseñado para ayudar a la supervivencia de los árboles (por ejemplo, por motivos estéticos).

3.5.2.1 Evitar riesgos nuevos e innecesarios

Al gestionar los emplazamientos por cualquier motivo, hay que evitar aumentar o crear nuevas “dianas”; como ocurre por ejemplo después de la construcción de infraestructuras (como aparcamientos o edificios), que atraerán personas o bienes a una zona de alto riesgo. Esto no sólo crea nuevas dianas, sino que también perjudica a los árboles y por tanto los hace más peligrosos. Se incluyen a continuación algunas directrices específicas.

- Las infraestructuras públicas deben ubicarse, dentro de lo posible, de forma que se eviten concentraciones de gente o de bienes de alto valor donde podrían ser dañadas si los árboles, veteranos o no, sufrieran alguna rotura. Esta opción de “desplazar la diana” debe ser preferible a trabajos en

* Grupo de organizaciones interesadas en aspectos de seguridad de los árboles que elabora orientaciones para paliar el riesgo que pueden plantear para la seguridad de personas o bienes



fig. 3.11: Área de protección radicular: el área ha sido cercada alrededor de la proyección de la copa, pero esta última ha sido reducida por la eliminación de una rama. Además, los muñones resultantes podrían provocar decaimiento excesivo. (Observa que el daño de la corteza basal es anterior al corte.)

- el árbol que de otra manera podrían ser necesarios para mitigar el riesgo pero que dañarían a los árboles. En particular:
 - Es preferible reubicar las infraestructuras de larga duración, como zonas de juego, aparcamientos permanentes, bancos y caminos que ya existan cerca de árboles veteranos.
 - Las infraestructuras de corta duración, como aparcamientos temporales, carpas para conciertos en el exterior o recorridos para eventos ecuestres ocasionales, deben situarse siguiendo el mismo principio.
- Para cada árbol se debe sopesar el riesgo que la gente pueda correr subiéndose a las ramas bajas, o tropezando con ellas, frente al riesgo de provocar un deterioro excesivo por la eliminación preventiva de esas ramas. Si se considera que una rama baja tiene probabilidad de romperse (especialmente si se trepa a ella), se debe adoptar la opción de asegurarla, si es posible, por ejemplo apuntalándola o haciendo un caballón de tierra bajo la misma (véase BSI, 2010).

3.5.3 Protección de los árboles en áreas recreativas y otras áreas de uso intensivo

3.5.3.1 Protección de las zonas radicales de la compactación y otros daños

Alrededor de cada árbol veterano o grupo de árboles en un área recreativa, se debe designar un Área de Protección Radicular (véase Sección 3.1). El tamaño del APR debe ser como lo descrito con relación al ganado. Teniendo en cuenta que una

barrera física no es adecuada en la mayor parte de áreas recreativas (como lo sería en zonas urbanas), el APR se debe delimitar preferiblemente en el suelo que rodea al árbol o grupo de árboles con el *mulching* habitual o permitiendo que la hierba crezca en esa zona más alta y más basta que en el resto del lugar.

Dependiendo del uso del área recreativa, la presencia de hierba más basta en el APR podría considerarse suficiente para desviar las actividades perjudiciales a otras zonas. No obstante, se debe tener en cuenta la gama completa de actividades posibles por si alguna de ellas necesita alguna restricción específica. Entre estas actividades se podrían incluir las siguientes:

- Siegas frecuentes y muy bajas.
- Uso de plaguicidas o fertilizantes.
- Motociclismo o ciclismo de montaña.
- Equitación u otros deportes.
- Aglomeraciones en eventos ocasionales (conciertos, etc.).
- Paso regular o frecuente de tráfico de cualquier tipo (incluso si es sólo durante eventos temporales), incluyendo peatones, gente a caballo, gente que participa en actividades deportivas, y el movimiento o aparcamiento informal de vehículos (entre los que se incluyen aquellos utilizados por los medios de comunicación, los proveedores de *catering*, etc.).
- Almacenamiento de maquinaria o materiales.
- Construcción de plazas de aparcamiento o cualquier otra instalación de materiales de pavimentación.
- Levantamiento de cualquier tipo de edificio u otras estructuras, así como asentamiento de instalaciones móviles (incluidos asientos o mesas de picnic, que no sólo fomentan daños en el árbol, sino que también sitúan a la gente dentro de la zona diana de la posible caída del árbol).
- Cableado subterráneo (que cause posible roturas de las raíces, más que compactación del suelo).
- Acumulaciones de tierra u otros materiales, que a menudo impiden el intercambio gaseoso, causando disfunción o muerte de las raíces del árbol (o matan directamente las raíces si el material es tóxico).

Si no se puede evitar completamente un uso recreativo relativamente intenso en el APR de un árbol veterano, se debe proteger el suelo (por ejemplo, rectificando una vía de acceso, mediante una superficie que distribuya la carga o una entrada o pasarela elevadas).

Si la compactación del suelo es un problema ya existente (ya sea debido a un uso continuado del lugar o a un evento determinado), debe mitigarse el daño, en la medida de lo posible, utilizando métodos diseñados para evitar daños adicionales al árbol o árboles (véase 3.7 y BS 3998:2010). El acolchado debe ser una opción preferente donde el uso del lugar lo permita (es decir, quizás no sea adecuado en emplazamientos donde es probable que haya problemas significativos como resultado de la dispersión del material utilizado para el acolchado).

Si un árbol viejo u otro árbol veterano está siendo afectado por una actividad perjudicial, o si su APR ha sido total o parcialmente pavimentada o asfaltada, se deben aplicar medidas correctivas. Si esto implicara levantar el pavimento o el asfalto, se debe pedir asesoramiento a un consultor arboricultor con conocimientos específicos sobre árboles veteranos.

3.5.4 Protección de los árboles frente al vandalismo

En términos generales, no es factible ni deseable instalar barreras a prueba de vandalismo alrededor de los árboles. Sin embargo, se deberían instalar protecciones individuales frente a fuegos intencionados (por ejemplo, por encender un fuego en una cavidad abierta del árbol), si esto está justificado por el valor y el riesgo implicados (véase la disuasión de incendios provocados en 3.8.2).

3.5.5 Árboles veteranos cerca de líneas eléctricas aéreas

A determinada distancia de las líneas eléctricas aéreas, las empresas de servicios públicos o sus contratados podan los árboles con el fin de asegurar el suministro. Cuando se vean afectados árboles veteranos u otros árboles de alto valor, la poda se debe reducir al mínimo imprescindible. Los propietarios de los árboles deben trabajar, en la medida de lo posible, en colaboración con las empresas para acordar las especificaciones adecuadas para la poda.

3.6 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Durante el proceso de planificación se debe hacer todo lo posible para evitar la situación descrita en el apartado 3.5.2.1 sobre el riesgo generado al construir nuevos edificios, y por tanto llevando personas, en las proximidades de árboles veteranos, ya que de esta forma todos los valores asociados a los árboles pueden verse comprometidos o incluso perderse por completo (ATF, 2007). Además, en todas las fases del proceso de planificación y construcción, se debe tener en cuenta todo tipo de efectos posibles que pueda tener el desarrollo en bosques o pastos arbolados (Corney *et al.*, 2008).

Los principales impactos que puede provocar la construcción en los árboles veteranos, se pueden resumir como sigue:

- Los sistemas radicales pueden verse gravemente dañados por la excavación y por la compactación debida al paso reiterado de maquinaria. La compactación también daña la estructura del suelo, reduciendo su idoneidad como medio para el crecimiento de las raíces. Incluso si hay medidas protectoras en el lugar, parece improbable que éstas incluyan el área radicular completa.
- Durante la construcción, las partes aéreas de los árboles pueden sufrir daños como resultado de podas permitidas o por actividades que contravengan la licencia urbanística al invadir una zona protegida.
- Después de la construcción, continúan con frecuencia las actividades perjudiciales (por ejemplo, el mantenimiento de jardines) debidas al cambio del uso del suelo.
- Igualmente después de la construcción, la gente y los bienes estarán más cerca de los árboles, lo que aumenta el riesgo de inferirles daños. Como resultado, suele haber presión, o incluso una exigencia, de eliminar los árboles o de realizar podas indeseables.

Los límites de un APR para uno o más árboles veteranos en una zona de construcción se deben decidir basándose en el principio de que más vale pecar de exceso de precaución. La justificación es que los árboles veteranos tienen un valor especial y son particularmente sensibles a la perturbación que se produce inevitablemente por un cambio fundamental del uso del suelo, como es la construcción.

Así pues, la extensión mínima del APR debe calcularse como se indica en el epígrafe 3.1, sujeto a modificaciones, si fuera el caso, basadas en una investigación exhaustiva por parte de expertos sobre la extensión del sistema radicular y de las condiciones del suelo (BSI, 2012).

3.7 MEJORA DE LA COMPACTACIÓN ESISTENTE Y OTROS DAÑOS DEL SUELO

El primer paso deber ser evaluar si es probable que las condiciones del suelo sean propicias para el crecimiento sano y la actividad de los árboles. En muchos casos, las condiciones del suelo se habrán deteriorado debido a factores evidentes, por ejemplo por un aumento de la densidad ganadera. Cuando proceda, el objetivo debe ser intentar devolver al suelo al estado que se cree que tenía antes de deteriorarse. Entre los principales aspectos de las malas condiciones del suelo que es posible mejorar están:

- Compactación del suelo (incluyendo mal drenaje y mala aireación)
- Empobrecimiento o alteración de la microflora del suelo
- Enriquecimiento de nutrientes

3.7.1 Acolchado (*Mulching*)

El acolchado consiste en cubrir la superficie del suelo alrededor de la base del árbol. Mejora las condiciones de crecimiento al suprimir el crecimiento de la vegetación en torno al árbol, que de otra forma es probable que compitiese con el árbol por el agua. Además, si se utilizan materiales naturales para el acolchado, como astillas, la capa de humus resultante proporciona el hábitat adecuado para lombrices, que ayudan a reducir la compactación. No obstante, si la densidad aparente del suelo supera los 1,6 g/cm³, la compactación no se puede mejorar de forma rápida salvo con medios mecánicos (véase 3.7.2).



Fig. 3.12: Acolchado en grupo de castaños veteranos para mejorar las condiciones de enraizamiento en un parque urbano.

El humus que se forma por la descomposición de los materiales naturales del acolchado, proporciona un hábitat para hongos forestales y otros organismos del suelo. Algunos organismos del suelo liberan minerales lentamente, como potasio y oligoelementos, mientras que otros forman asociaciones micorrícicas beneficiosas con las raíces de los árboles. Además, existen evidencias de que una capa de humus enriquecida, puede mejorar indirectamente la capacidad de los árboles de dirigir sus recursos hacia la defensa frente a organismos nocivos (Lugo-Perez & Lloyd, 2009). Así pues, el acolchado puede ser beneficioso en aspectos que no se consiguen simplemente por interrumpir las prácticas adversas en las proximidades de los árboles. No obstante, hay que evitar posibles desventajas, como se explica a continuación:

- **No acolchar en suelos encharcados**, en los que podría impedir la evaporación deseada.
- **Al acolchar un área por primera vez**, intentar hacerlo cuando el suelo esté relativamente húmedo. El acolchado en un suelo seco puede interceptar la humedad que de otra forma estaría disponible para las raíces, en especial cuando la lluvia es ligera y de corta duración.
- **Se deben utilizar materiales naturales para el acolchado de árboles veteranos**, en lugar de materiales artificiales como el plástico, para proporcionar condiciones similares a las que se dan en una capa natural de hojarasca. La mejor opción es probablemente, aunque no necesariamente, una fuente local de astillas de la misma especie. No se deben utilizar materiales potencialmente tóxicos (véase BS 3998: 2010).
- **Colocar acolchado orgánico hasta una profundidad de 50 a 100mm**. Esto contribuye gradualmente al contenido de humus de suelo y, aún así, produce poca reducción de nitrógeno, a diferencia de las enmiendas orgánicas (como el compost) que se mezclan con el propio suelo (Webber & Gee, 1994). (Nota: cierto grado de reducción de nitrógeno podría ser deseable en zonas de agricultura intensiva).
- **Se debe mantener siempre el material empleado para el acolchado alejado del contacto directo** con la corteza del tronco o de las raíces principales expuestas; si no, se podrían dar condiciones de humedad propicias para la actividad de patógenos como *Phytophthora* spp.
- **Para árboles veteranos que no se han acolchado anteriormente**, es adecuado aplicar el principio de evitar cambios ambientales repentinos e importantes, a no ser que las condiciones existentes sean tan hostiles que sea necesaria una operación de rescate. De acuerdo con este principio, el acolchado se debería restringir en principio a zonas relativamente pequeñas, tal vez distribuido como un mosaico y cubriendo un área total de suelo igual a no más de unas cuatro veces el área de la sección transversal de la base del árbol. De acuerdo con una propuesta todavía más preventiva, el acolchado podría aplicarse exclusivamente en un lado del árbol. Este área se podría ampliar, si el estado del árbol ha mejorado, o al menos no se ha deteriorado, en los próximos, digamos, cinco años.
- **Para árboles jóvenes y árboles** que han madurado pronto, que podrían convertirse en árboles viejos en el futuro, no es necesario limitar el área a acolchar. Debería acolcharse al menos un metro cuadrado por árbol para que tuviera algún efecto beneficioso.
- **Para árboles recién plantados**, el acolchado es una ayuda muy buena para el establecimiento (Davies, 1987) porque ayuda a controlar la vegetación competidora. El área acolchada se debería extender hasta alrededor de tres veces el diámetro del cepellón (Watson & Himelick, 1997). Se pueden utilizar materiales artificiales, si fuera necesario, por rentabilidad o para impedir daños en la corteza causados por roedores.

Necesidad de profundizar en el conocimiento: el acolchado

La idea de que el acolchado es beneficioso para los árboles veteranos no se basa en evidencias empíricas que impliquen a este tipo de árboles. Así pues, se necesita investigación, o al menos experiencia práctica, en particular tanto sobre el acolchado en mosaico como sobre el convencional (véase 3.7.1). El acolchado es, no obstante, positivo para los árboles en general y se reconoce, en principio, que proporciona mejores condiciones que las que se dan con hierba.

Comparación con otras directrices: mejora del suelo.

Se pueden utilizar métodos relativamente agresivos para reducir la compactación del suelo y el mal drenaje. Estos métodos, por ejemplo el arado y subsolado, son adecuados fuera de las áreas radiculares de los árboles y también se pueden realizar con cuidado en la parte externa de las áreas radiculares de árboles jóvenes. En este libro, la recomendación de no utilizar estos métodos en las áreas radiculares de los árboles veteranos se basa en la presunción de que estos árboles tienen generalmente poca capacidad de recuperarse tras una perturbación.

3.7.2 Disminución de la compactación o del encharcamiento

Para evaluar si la aireación del suelo es deficiente, ya sea debido a la compactación y/o al encharcamiento, se puede realizar un test de oxidación, que utiliza varillas de acero, como medida de la tasa de suministro de oxígeno (Hodge, 1993a). Este test se diseñó para zonas urbanas, pero los principios aplican de forma general. Si la compactación no es muy grave (es decir, la densidad aparente es inferior a 1,6 g/cm³) y sus causas se han eliminado, se puede mejorar gradualmente por procesos naturales como la actividad de las lombrices del suelo. Si la densidad aparente es superior, la aireación mecánica podría reducir el problema, pero implica métodos que pueden dañar raíces finas. Por lo tanto, se debe tener especial precaución cuando estén implicados árboles veteranos, teniendo en cuenta la siguiente información:

- Dado que la mayor actividad radicular tiene lugar generalmente en los primeros 300mm del suelo, el uso de un aireador con grada de dientes (*hollow-tine aerator* en inglés) podría ser útil como método relativamente no agresivo en zonas con compactación superficial.
- Existen máquinas que inyectan aire a alta presión (como la Terralift®) o nitrógeno gaseoso a profundidades de un metro o más, pero no está claro si sus efectos son útiles (Hodge, 1993b). Como alternativa, existen aparatos como el AirSpade®, que produce un chorro de aire a alta presión, que sirve para romper y desplazar el suelo hasta una profundidad aproximada de 250mm, de forma que puede ser reemplazado por suelo suelto, con la opción de añadir un acondicionador orgánico de suelo (Howe, 2008). Si se decide utilizar un aparato como éste, el compresor de aire debe ser tal que no permita que las gotitas de aceite entren en la alimentación del aire y por tanto contaminen el suelo.
- Al igual que con el acolchado, no se debe emplear ningún método mecánico de mejora en el APR de un árbol veterano en el primer año, si hay algún motivo que haga pensar que un tratamiento más extenso podría ser perjudicial.
- Medidas más radicales, como el arado o subsolado, no suelen ser adecuadas donde la alteración del suelo podría dañar los árboles existentes.
- La reducción de la compactación ayuda a reducir el encharcamiento donde éste es un problema asociado. No obstante, la reducción del encharcamiento no suele ser la apropiada cuando es una consecuencia natural del tipo de suelo y el patrón de drenaje; en estas condiciones solo se darían especies tolerantes (por ejemplo, el aliso). Si, por otra parte, el drenaje está obstruido hace relativamente poco tiempo, debería restaurarse si es posible, siempre y cuando el cambio de condiciones resultante no sea demasiado brusco.

3.7.3 Suplementos micorrícicos para mejorar la actividad de las raíces

A falta de pruebas en contra, las consideraciones recogidas en el siguiente cuadro de comparación indican que no se deberían utilizar suplementos micorrícicos comerciales en árboles veteranos. Sin embargo, no hay razón para preocuparse por la posible introducción de hongos micorrícicos que podrían estar presentes de forma natural en los materiales orgánicos de origen local para el acolchado.

Comparación con otras directrices: enmiendas micorrícicas.

La utilización de preparaciones comerciales de hongos micorrícicos es algo controvertido cuando se aplica sobre árboles ya establecidos. Estos productos pueden ayudar al establecimiento de nuevos árboles en suelos inmaduros, como ocurre en los trabajos de restauración de la minería, pero la situación es diferente para los árboles establecidos hace tiempo, que generalmente tienen asociaciones micorrícicas a lo largo de toda su vida. No obstante, esas asociaciones pueden ser inhibidas por fertilizantes artificiales. También se piensa que los hongos micorrícicos a veces no pueden colonizar nuevas raíces que crecen tras episodios de muerte de raíces por sequía o encharcamiento. Por otra parte, si persisten las condiciones del suelo desfavorables para el desarrollo de micorrizas, cualquier justificación para suplementos micorrícicos requeriría razones más claras que las propuestas hasta el momento. Además, las mezclas comerciales de hongos, incluyen variedades que no son originarias de la zona afectada o incluso de todo el país.

3.8 PROTECCIÓN DE LOS ÁRBOLES FRENTE AL FUEGO Y LOS RAYOS

Las principales medidas para proteger a los árboles veteranos frente al fuego son el control del helecho (véase 3.4.3) y el cumplimiento de las precauciones con las hogueras. No obstante, hay tipos especiales de trabajos que pueden llevarse a cabo en el árbol si se considera que existe un elevado riesgo de daño por fuego o por rayos. (Los trabajos en el árbol en general se tratan en el capítulo 4).

3.8.1 Evitar daños causados por fogatas

Las quemas pueden ser utilizadas con el fin de eliminar restos de poda que consisten en material de pequeño diámetro, si éste es el único medio práctico y asequible de hacerlo. Sin embargo, se debe considerar toda otra posible opción, incluyendo el empleo para otros usos del material que de otra forma sería incinerado. Si hay que utilizar la quema, es preferible utilizar una plataforma de quema o una protección del suelo similar (véase 3.8.1.1).

No se debe encender fuego cerca de árboles veteranos para la eliminación de restos leñosos de corta. Es mejor permitir que el material se descomponga de forma natural, de forma que se proporcionan hábitats para la flora y fauna así como una fuente de humus y liberación lenta de minerales en el suelo. Parte de estos restos se pueden utilizar para crear barreras espinosas temporales para proteger a los árboles del ganado (véase 3.2.3). Si actuaciones como el control del matorral dan lugar a más material del que puede ser utilizado en la zona, es preferible que parte de este material se convierta en productos útiles que puedan ser vendidos para recaudar fondos para la gestión del lugar.



Fig. 3.13: Huella de una hoguera en un lugar ecológicamente sensible.

Pese a que la quema pueda resultar práctica podría producir daños no sólo a partes aéreas de los árboles veteranos cercanos sino también a sus sistemas radiculares y al perfil del suelo. Esto ocurre por las elevadas temperaturas que se alcanzan cuando gran cantidad de material leñoso se quema en una única ubicación. Además, es una práctica habitual hacer varias hogueras en el mismo sitio de trabajo, debido a la incomodidad de mover o arrastrar el material a un único punto.

Otro problema es que los fuegos queden fuera de control ocasionalmente, pudiendo dañar árboles veteranos en un área mayor. No obstante, determinadas especies (que incluyen hongos raros y sus invertebrados asociados) son dependientes de hábitats quemados.

Si la quema es el único medio razonable para la eliminación de un excedente de material que de otra forma dificultaría el uso o la gestión de la zona, la quema se debe realizar lejos de los árboles en pie, ya sean veteranos o no. La ubicación cuidadosa de la quema puede evitar la quema de las partes aéreas de los árboles, pero la distancia debe ser también suficiente para evitar daños en las raíces y en la estructura del suelo. Si bien puede haber cierto debate sobre el grado de daño por debajo del suelo que causa la quema, es mejor adoptar el principio de precaución al trabajar cerca de árboles veteranos.

3.8.1.1 Uso de una plataforma de quema para evitar daños al quemar material leñoso

Si no es posible ubicar las hogueras lo suficientemente lejos de los árboles como para evitar por completo daños a las raíces, es preferible utilizar alguna forma de separación física entre el fuego y el suelo (es decir, una plataforma). Independientemente de la necesidad de proteger las raíces de los árboles, esta opción evita la creación de marcas y esto asegura una recuperación más rápida de la vegetación del suelo después de la corta de árboles o arbustos.

Con el fin de evitar la necesidad de construir plataformas en los diferentes lugares de trabajo, se puede usar un remolque para la quema, que consiste en una plataforma de metal móvil diseñada tanto para ser desmontada fácilmente como para ser transportada por un quad mientras se está utilizando. La plataforma debe estar lo suficientemente elevada sobre el suelo como para evitar quemaduras por el



Fig. 3.14: Encendiendo fuego en un remolque para quemas.



Fig. 3.15: Barrera en la cavidad de un árbol en una zona de uso intensivo, hecha con troncos unidos con un alambre.

calor que irradia por debajo, pero no tan elevada como para poner en peligro a los que la utilizan. Aunque se tarda tiempo en montar el remolque, esto se compensa porque el remolque se puede llevar a la ubicación exacta que requiera el trabajo. Para especificaciones más detalladas y costes, véase Forbes & Clarke (2003).

3.8.2 Protección de árboles individuales frente a fuegos, incendios provocados y rayos

Para árboles de alto valor que presentan un elevado riesgo, se puede considerar una protección individual en los siguientes términos:

- Para evitar incendios en árboles de alto valor con cavidades abiertas, las aberturas se pueden sellar. Esto se puede hacer rellenando la cavidad con un tipo de hormigón no tóxico o con otro tipo de mampostería, que es eficaz frente a los fuegos provocados y además evita el efecto chimenea en caso de que la base del árbol se vea envuelta en un incendio de la vegetación.
- Con el fin de evitar reducir el valor del hábitat de la cavidad, se pueden fijar hojas gruesas de malla de acero dentro de las aberturas de la cavidad, utilizando tornillos ocultos. Una malla así es un freno parcial para los pirómanos pero no puede evitar la entrada de llamas de incendios de la vegetación.

En zonas edificadas, en sus proximidades o en parques abiertos al público, los fuegos provocados por negligencia pueden dañar árboles, especialmente los huecos, y pueden ocasionar su muerte en casos graves. Y lo mismo puede ocurrir cuando las hogueras quedan fuera de control y se extienden al helecho u otra vegetación alrededor de los árboles (véase 3.4.3).

Los rayos causan ocasionalmente daños graves a los árboles y pueden provocar incendios. Sin embargo, por lo general no se cree que sean una amenaza suficiente para la supervivencia de árboles veteranos en el Reino Unido como para justificar su protección individual, excepto quizás para aquellos que tienen un valor particularmente elevado y que, debido a su altura o aislamiento, son bastante propensos a sufrir la caída de un rayo. Por otra parte, el daño por rayos podría llegar a ser más frecuente por una incidencia mayor de fenómenos meteorológicos extremos, como predicen los modelos de cambio climático.

- Para proporcionar una barrera potencialmente más resistente, se puede insertar a presión una pila de leña o troncos dentro de la cavidad y unirlos con alambre y clavos (A.D. Clarke, inédito; Fig. 3.15). El método de los troncos se diseñó principalmente para evitar la entrada a las cavidades de niños pequeños que puedan quedar atrapados en árboles huecos, pero también puede frenar a los incendiarios.
- Si se requiere una barrera con un aspecto más natural, se puede utilizar el método de Fay (2005), que consiste en stellar las aberturas con planchas hechas a medida de madera resistente, como el duramen de roble. Las planchas se aseguran con un sistema de cables y hembrillas dentro de la cavidad, y puede estar provisto de pequeños agujeros para el acceso de murciélagos y otros animales.
- Si se considera que un árbol particularmente valioso tiene alto riesgo de que le caiga un rayo, se puede instalar un pararrayos cuando sea posible; hay más información disponible sobre este tema en Rose (1990). De forma alternativa y con el mismo fin, se puede decidir reducir la altura del árbol si esto fuese igualmente beneficioso por razones mecánicas (véase Capítulo 4), o si una parte sustancial de la parte superior del árbol ya está muerta.



Fig. 3.16: Utilización de planchas naturales de madera y corteza, fijadas con cables internamente para impedir el fuego en un roble viejo hueco (Fay, 2005).

3.9 GESTIÓN DE PLAGAS Y PATÓGENOS

En selvicultura y arboricultura, una plaga o patógeno se puede definir como cualquier organismo que afecta a la salud, crecimiento o aspecto de un árbol en detrimento de su valor económico o estético. En un contexto ecológico, sin embargo, los términos “plaga” o “patógeno” podría decirse que se deben reservar para organismos que tienden a acelerar el declive y muerte de los árboles lo suficiente como para alterar la estructura de edad de la población y tener efectos perjudiciales en sus organismos dependientes. Muchas de esas plagas o patógenos tienen un origen exótico. Otros son autóctonos pero tienen la capacidad de aprovechar el estrés fisiológico de los árboles causado por acontecimientos como perturbaciones físicas o inclemencias del tiempo. El mantenimiento de una buena salud en el árbol puede contribuir de forma sustancial al control de las plagas o patógenos que dependen del estrés. No obstante, este enfoque es poco probable que sea útil frente a determinados organismos agresivos.

En la gestión de árboles veteranos, algunos organismos potencialmente dañinos son motivo de preocupación no sólo porque pueden acortar la vida de los árboles, sino también porque las decisiones sobre la poda han de tener en cuenta la posibilidad de que la respuesta del árbol se vea afectada por el daño causado por una plaga o patógeno (véase el capítulo 4). Por ejemplo, los árboles que están fuertemente afectados por enfermedades foliares (como rolla, mildiu y sarna de los frutales) o por orugas defoliadoras, pueden carecer de las reservas alimenticias necesarias para producir crecimiento nuevo y sano tras la poda.

Si un árbol veterano se ve afectado por una plaga o patógeno de notificación obligatoria, la única acción posible (quizá por razones legales) podría ser cumplir las directrices e instrucciones de las autoridades competentes. Si la propagación del organismo no se puede contener a una escala regional o nacional, puede que sea inútil aplicar medidas preventivas voluntarias a escala local. Sin embargo, podría merecer la pena intentar prevenir la propagación de ciertos patógenos, como las especies del género *Phytophthora*, en un área sensible desinfectando el calzado o la maquinaria que se utilice en la zona en cuestión. Otra posibilidad, cuando la plaga o patógeno tenga un poder de dispersión limitado, es destruir las especies de plantas que de otra forma podrían llegar a ser un foco de infección para los árboles veteranos en las inmediaciones. Las directrices de la autoridad competente deberían ayudar a decidir si las medidas preventivas merecen la pena.

Como cada vez se están introduciendo en el Reino Unido, al igual que en otros países, más plagas y patógenos a través del comercio internacional, es necesario consultar las fuentes de información más recientes para estar al día de los métodos de control, incluyendo las restricciones legales sobre actividades como el transporte de material vegetal.

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES





Rotura del roble de Mawley en Worcestershire

CAPÍTULO 4

Trabajos de arboricultura: evaluación de las necesidades

4.1 PROPÓSITO Y ENFOQUE DE ESTE CAPÍTULO

La orientación ofrecida en este capítulo se refiere a la evaluación de árboles individuales en cuanto a determinar si son susceptibles de beneficiarse de determinados tipos de trabajo de arboricultura, teniendo en cuenta su integridad biomecánica y su vitalidad. Se describen los principios generales de este tipo de trabajo y se hace referencia a otras publicaciones que proporcionan orientación o detalles técnicos.

4.2 TRABAJOS DE ARBORICULTURA: PRINCIPIOS GENERALES, ELECCIÓN DEL MOMENTO OPORTUNO Y LEGISLACIÓN

Los trabajos en árboles veteranos deben atenerse a las normas y procedimientos publicados para arboricultura (véase BS 3998: 2010¹), salvo que se indique lo contrario en este capítulo (véanse los cuadros de texto para comparaciones explicativas). Los procedimientos incluyen el cumplimiento de la ley, que impone ciertas restricciones a los trabajos que impliquen a árboles protegidos (por ejemplo, los que estén cubiertos por Ordenanzas de conservación del arbolado), o que afecten a especies protegidas o monumentos catalogados (véase Apéndice C). Deberá prestarse especial atención cuando se planifique o se lleve a cabo el trabajo en árboles veteranos, ya que muchos de ellos son especialmente sensibles a los efectos adversos de la poda y de los cambios en sus condiciones de crecimiento. Además, podrían albergar a especies raras y vulnerables, que tienen requisitos exigentes en cuanto al hábitat.

4.2.1 Prevención de fallo mecánico grave (roturas)

Los árboles veteranos desprenden a veces ramas relativamente pequeñas en el proceso de atrincheramiento natural. En la mayor parte de los casos no hay que tomar ninguna medida para impedir este tipo de rotura relativamente menor. Cuando, por el contrario, un árbol veterano sufre un riesgo real de rotura mecánica que acortará su vida, puede ser podado o manejado de otro modo, si se considera que tales medidas pueden resultar útiles. Sin embargo, cuando no hay una perspectiva razonable de mejorar la longevidad del árbol, la única opción practicable podría ser la no intervención.

Si una evaluación de riesgos realizada correctamente muestra la necesidad de proteger a las personas o la propiedad, y si no son factibles otras medidas, como por ejemplo, “cambiar la zona diana” (desplazar la zona de riesgo), se deben llevar a cabo trabajos de arboricultura para mitigar el riesgo, incluso aunque esto no sea necesario para el beneficio del árbol en sí mismo.

4.2.2 Trabajos de arboricultura realizados por otros motivos

Los árboles que forman parte de un diseño de paisaje (véase el capítulo 6) a veces se gestionan con el fin de mantener una estética particular o para mantener las partes bajas de sus troncos libres de brotes epicórmicos. Si un árbol se encuentra en general en buenas condiciones, dicha gestión puede continuar sin causar daños fisiológicos graves. Si, por el contrario un árbol está en declive general, la poda debe limitarse a lo que se considere esencial para ayudar a prevenir un fallo biomecánico. De lo contrario, la eliminación de las ramas con hojas podría provocar que las columnas de albura asociadas llegaran a ser disfuncionales, con efectos potencialmente graves sobre la salud del árbol en conjunto. En particular, los brotes epicórmicos no deben ser eliminados de tal tipo de árbol, ya que es probable que estén funcionando como la principal “póliza de seguro” contra la pérdida de función en las partes del tronco a las que están unidos. Si preocupan los efectos ecológicos de interrumpir la limpieza rutinaria de brotes epicórmicos (véase el cuadro de texto acerca de brotes epicórmicos), se debe buscar el asesoramiento de expertos.

La eliminación o el mantenimiento de brotes epicórmicos puede tener consecuencias para las especies dependientes (véase capítulo 5). Por ejemplo en el caso de líquenes u otros epífitos que han recibido previamente suficiente iluminación debido a la limpieza de tales brotes, podrían quedar excesivamente en sombra si se permitiera que crezcan dichos brotes. Por otro lado, los brotes podrían proporcionar hábitats para invertebrados que pudieran no desarrollarse en la copa del árbol.

4.3 DECISIÓN SOBRE LA ADECUACIÓN DEL TRABAJO DE ARBORICULTURA: FACTORES A TENER EN CUENTA

4.3.1 El principio de precaución

Cualquier tipo de trabajo que implique la poda es una forma de daño al árbol, incluso si puede proporcionar un beneficio general, ayudando a evitar una rotura mecánica grave. Por tanto estos trabajos deben reducirse al mínimo necesario para conseguir el propósito buscado. Las ramas de un árbol veterano, o del árbol contiguo, no deben ser podadas con la intención de facilitar el

¹ Se trata de una hoja técnica sobre arboricultura del British Standards Institution, organismo que se dedica a la creación de normas para la estandarización de procesos.

acceso a un lugar. Generalmente no se debe abrir un acceso nuevo por debajo de la copa de un árbol veterano a menos que se instale primero un sistema de protección del suelo (véase BS 5837 – BSI, 2012²) diseñado para prevenir daños a las raíces, compactación del suelo o restricciones a la disponibilidad de agua.

El manejo de los árboles siempre debe basarse en una comprensión de sus mecanismos de supervivencia, que a menudo son muy eficaces. Así, si un árbol muestra una buena capacidad de supervivencia por medio del atrincheramiento natural de su copa (véase 4.4.4.1) o por otros procedimientos, tales como el acodo (véase 4.5.3), se le debe permitir hacerlo. Esta capacidad debe evaluarse según la especie, la vitalidad, la forma física y los patrones anteriores de rotura mecánica, en su caso (Fay & de Berker, 1997).

COMPARACION

Comparación con otras orientaciones: proceso natural de atrincheramiento

A menudo, junto a carreteras o en el medio urbano, los árboles se podan o talan cuando aún son demasiado jóvenes para desarrollar el proceso de atrincheramiento. Sin embargo, permitir que este proceso se desarrolle es totalmente coherente con las buenas prácticas de la arboricultura, siempre sujeto a una adecuada evaluación de riesgos tanto para la supervivencia del árbol como para las personas y los bienes. La Norma británica BS 3998: 2010 incluye disposiciones para un proceso de toma de decisiones, en las que la no intervención es una de las opciones posibles.

4.3.2 Criterios para decidir si el trabajo de arboricultura puede ser beneficioso³

La principal justificación para trabajar en un árbol veterano se presenta cuando se estima que el árbol tiene una probabilidad alta de rotura; por ejemplo, porque es un trasmocho fuera de rotación con ramas pesadas partiendo de un tronco severamente deteriorado. En tal caso, se puede optar por realizar alguna forma de trabajo de arboricultura (el mínimo requerido, de acuerdo con los criterios establecidos en el punto 4.4) si se aplica una o más de las siguientes situaciones:

- Un fallo mecánico grave (rotura) destruiría gran parte del valor del árbol, de acuerdo a la evaluación de su estatus e importancia relativa (para todos los aspectos evaluables, incluyendo la biodiversidad) dentro de la zona en cuestión.



Fig. 4.1. La ubicación de los asientos y otros atractivos que podrían atraer a la gente debe decidirse o revisarse de acuerdo con la necesidad de gestionar el riesgo originado en los árboles (es decir, en su caso mover la “diana”)

2 De nuevo una referencia a una hoja técnica de la British Standards Institution
3 Ver el capítulo 2 para información general sobre inventario y evaluación de árboles.

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES



Fig. 4.2: Colapso total de un carpe trasmocho fuera de rotación que supone la rotura de todas sus ramas.



Fig. 4.3: Las señales de advertencia contribuyen a reducir riesgos siempre que los visitantes sean capaces y estén dispuestos a prestarles atención.

- El árbol supone, o es probable que suponga, un riesgo inaceptable de daño para las personas, la propiedad o para una estructura de valor arqueológico, y el trabajo de arboricultura es la única solución razonable. Dependiendo del uso del sitio, otras opciones podrían incluir "mover la diana" (Fig. 4.1), o restringir el acceso al público durante o inmediatamente después de un temporal muy fuerte. Para más información sobre las diversas opciones, ver otras fuentes como Lonsdale (1999), Davis *et al.* (2000) o FC (2011). El riesgo debe evaluarse con criterios apropiados (Ellison, 2005), con el fin de establecer si está por encima de un umbral tolerable. Casi cualquier árbol puede suponer un riesgo para las personas o la propiedad, por lo que la cuestión es si el riesgo es tan grande que justifique algún tipo de acción.
- Ya se ha realizado previamente un trabajo de arboricultura y se necesita continuar el manejo para mantener la integridad mecánica después de un nuevo crecimiento. Si un árbol cumple con los criterios anteriores, la poda puede ser una opción para prevenir una rotura grave. Sin embargo, es necesario evaluar no sólo la integridad mecánica del árbol sino también su vitalidad y su potencial de crecimiento. En este contexto, hay que tomar en cuenta tres factores:

- **La forma de la copa:** en particular, ¿existe un almacén de ramas en la parte media o baja de la copa que pudiera formar una copa residual de buena densidad, tras un rebaje de la altura?
- **La capacidad de las ramas para sobrevivir después del acortamiento.**
- **La vitalidad general del árbol,** lo que influirá en gran medida en su capacidad de responder favorablemente a los trabajos de arboricultura.

4.3.2.1 Evaluación de la integridad biomecánica

En casos que son relativamente simples, la integridad biomecánica puede evaluarse mediante la aplicación de criterios de "ingeniería"⁴, como para árboles no veteranos, pero debido a la complejidad estructural de la mayoría de los árboles veteranos, es probable que la evaluación sea altamente subjetiva. Algunos de los cambios podrían conducir a un aumento de la fragilidad. Hay que tener en cuenta toda una serie de diferentes tensiones, incluyendo los esfuerzos de torsión y cizallamiento (Mattheck & Breloer, 1994; Mattheck, 2007), ya que no hay una regla general para hacer una evaluación de este tipo. Sin embargo se pueden hacer dos consideraciones generales - (1) si un tronco o rama con ahuecamiento central o proceso de decadencia tiene una pared exterior de madera suficientemente gruesa para resistir a la rotura cuando toda su sección transversal es sometida a esfuerzo de flexión y (2) si hay suficiente madera sólida para resistir tensiones localizadas, como el que podría causar una rama al desgajarse desde su anclaje. Esta última consideración es especialmente importante en trasmochos fuera de rotación con ramas largas y pesadas. Además, en los casos en que el fallo mecánico afecta a troncos huecos de gran diámetro, a menudo implica el rasgado de ramas individuales, en lugar de la ruptura del tronco principal causada por la tensión de flexión.

Cuando se evalúa si hay suficiente madera sana en una parte concreta del árbol, deben tenerse en cuenta los factores enumerados a continuación, la mayoría de los cuales son ajenos al proceso de deterioro:

- **La longitud y el peso de las ramas:** estos factores son importantes para evaluar el potencial de ruptura de la rama y deben tomarse en cuenta, junto con otros aspectos del "lenguaje corporal de los árboles", de acuerdo con los principios de evaluación visual del árbol (Mattheck y Breloer, 1994).
- **El tamaño y la resistencia residual de las ramas muertas:** las ramas muertas pueden romperse cuando se vuelven quebradizas o descompuestas, pero su presencia normalmente no tiene importancia en relación con la integridad mecánica general del árbol. Sin embargo, si hay un riesgo de daño a las personas o la propiedad, deben evaluarse la probabilidad de rotura y sus posibles consecuencias. Es importante tener en cuenta el clima y microclima con respecto al probable ritmo y patrón de deterioro (véase cuadro de texto en la página 100).
- **Los tipos de unión de las ramas:** éstos varían en función de los siguientes factores:
 - **el ángulo de la rama:** en muchos casos, este efecto se amplía según aumenta el peso de la rama, por lo que la tensión de flexión se incrementa.
 - **el tamaño relativo de la rama y del tronco o la rama madre:** esto da una indicación de si la rama es co-dominante o subdominante - si es co-dominante, la resistencia anatómica de la unión a desgarrarse puede ser relativamente baja (Shigo, 1986)
 - **la presencia de corteza incluida (Fig. 4.4):** puesto que una inclusión de corteza no proporciona fuerza en la zona de fijación de la rama, una inclusión amplia puede ser una causa de debilidad - para el diagnóstico de las uniones con corteza incluida, véase Lonsdale (1999) y para su evaluación biomecánica, consultar Mattheck (2007).
- **La pudrición cerca de las uniones de las ramas:** esto podría ser causa de un debilitamiento significativo si se ha producido en un área crítica (por ejemplo, en la parte de la unión que está bajo tensión o cerca de una inclusión de corteza). En dicha zona, incluso una pequeña bolsa de pudrición localizada podría aumentar la probabilidad de rotura. Sin embargo, la experiencia sugiere que la pudrición no es un factor importante en la mayoría de roturas de ramas.

4 Para información acerca de fallos mecánicos (roturas) en árboles, véase: Mattheck, C. & Breloer, H. (1994). *The Body Language of Trees: A handbook for failure analysis* (Research for Amenity Trees 4), HMSO, London, 240 pp.



Fig. 4.4: Dos tipos de unión de ramas; la de la izquierda muestra signos de corteza incluida.

- **La posición y extensión de madera sólida en torno a cualquier zona de pudrición aparentemente extensa:** la pudrición en los árboles es una causa potencial de debilidad, pero también es un componente clave del hábitat para una gran variedad de hongos, animales y otros organismos (véase el capítulo 5). Aunque la fuerza de la madera afectada se reduce, esto no aumenta necesariamente la probabilidad de rotura. En cualquier caso, la posible rotura de una parte en descomposición (por ejemplo, una rama) sólo podría contribuir al proceso natural de atrincheramiento, por el cual la copa de un árbol se hace más pequeña y por lo tanto más fácil de mantener, tanto mecánica como fisiológicamente (véase el capítulo 1).



Fig. 4.5: Proyección de las ramas más allá del esquema general de la copa (*Sequoiadendron*)

Necesidad de profundizar en el conocimiento: gestión de árboles con pudrición causada por determinados hongos

Necesidad de profundizar en el conocimiento: gestión de árboles con pudrición causada por determinados hongos. Desde principios de los años noventa, se ha aprendido mucho acerca de las estrategias de colonización de diversos hongos de pudrición y los efectos asociados sobre la integridad mecánica de los árboles. Esta información es útil en el pronóstico del desarrollo de la pudrición en los árboles y por lo tanto en la gestión a largo plazo. Por ejemplo, los árboles afectados por cierta pudrición fúngica de la raíz pueden finalmente morir debido a la pérdida de raíces conductoras. La disfunción fisiológica inducida por la poda de tales árboles, podría acelerar el desarrollo fúngico. Se ha estudiado con cierto detalle hongos como *Ganoderma australe* (= *G. adspersum*), *G. applanatum*, *Meripilus giganteus*, *Inonotus hispidus* y *Ustulina (Kretzschmaria) deusta*. Sin embargo, hay otros hongos (como por ejemplo *Perenniporia fraxinea*) que se desarrollan en árboles veteranos y que podrían ser candidatos interesantes para investigaciones similares.

También es necesario aprender más sobre otros organismos que pueden tener tanto efectos beneficiosos como nocivos sobre la salud o la integridad mecánica de los árboles. Estos incluyen hongos micorrícicos, nemátodos y hongos hiperparásitos.

- **La altura del árbol y la extensión de las ramas:** la longitud del brazo de palanca determina las tensiones impuestas por la gravedad y por los movimientos ondulantes del viento. Debe tenerse en cuenta el brazo de palanca junto con los otros factores de esta lista, a fin de evaluar la probabilidad de rotura y por lo tanto la necesidad de trabajos preventivos.
- **La conformación de la copa:** ésta juega un papel para determinar la probabilidad de resistir con fuertes vientos. Las características que aumentan la probabilidad de rotura son las siguientes:
 - Las ramas que se proyectan más allá del contorno general de la copa (Fig. 4.5.);
 - Las ramas que se han doblado hacia abajo quedando en un ángulo diferente a las demás (fig. 4.6.) en la misma parte de la copa (véase más arriba, ángulo de la rama).
 - Huecos en la copa (fig. 4.6), a través de los cuales pueden soplar ráfagas de viento, haciendo que las ramas de ambos lados se balanceen y se separen.
- **El potencial de las ramas bajas para llegar a descansar en el suelo, en lugar de desgarrarse o quebrarse completamente:** las ramas tendidas hacia abajo a menudo llegan a descansar en el suelo sin romperse o sin desgarrarse del tronco (fig. 4.7.), pero podría ser necesario intervenir si puede producirse la rotura antes de que alcance el contacto con el suelo (fig. 4.8). La rotura de una rama importante podría dar lugar a una amplia disfunción fisiológica y pudrición; suficiente para acortar la vida del árbol.
- **La especie, variedad o características genéticas individuales del árbol:** esto debe tenerse en cuenta al evaluar la solidez de un determinado tipo de unión o de la madera afectada por un tipo particular de pudrición. Las pruebas de las diferencias entre especies son en gran parte anecdóticas, pero en algunas especies equivalen a un historial de seguimiento (véase Lonsdale, 1999). Algunos ejemplos son los siguientes:
 - En las uniones de ramas en forma de V cerrada que contienen corteza incluida (es decir, zonas de contacto entre corteza y corteza de las ramas o entre rama y tronco) se observan frecuentemente roturas en algunas especies (por ejemplo álamos, sauces y hayas), pero rara vez en otras (por ejemplo tilos, robles o castaños).



Fig. 4.6: Fresno que muestra un hueco en la copa (flecha), que parece haberse desarrollado debido a la flexión hacia el exterior de la rama a la izquierda del hueco. Este tipo de curvaturas pueden aumentar la probabilidad de rotura.



Fig. 4.7: Las ramas inferiores de este roble viejo (llamado King John), con su porte de crecimiento en terreno abierto, nunca se han podado. Cuando han llegado suficientemente cerca del suelo, lo han tocado sin romperse y han acodado, formando un sistema natural de apuntalamiento.

- Debido a diferencias en las propiedades de la madera, la rotura relacionada con pudrición es más frecuente en algunas especies (por ejemplo haya o castaño de indias) que en otras (por ejemplo carballo, roble albar o castaño).
- La pudrición causada por el hongo *Inonotus hispidus* a menudo conduce a la abscisión de ramas en el fresno, pero rara vez en el plátano de sombra (esta diferencia se debe a la naturaleza de los radios del xilema en estos dos tipos de árbol).
- Como Ferrini (2004) ha señalado, se ha encontrado que varias especies de árboles muestran alteraciones relacionadas con la edad en la calidad de la madera que se va formando. Para una especie determinada, estos cambios se deben tomar en cuenta cuando vayan asociados a una mayor incidencia de roturas.



Fig. 4.8: Rotura grave de rama; la rama estaba demasiado alta para llegar al suelo inclinandose hacia abajo antes de producirse la rotura.

- **Roturas previas de ramas en un árbol concreto:** puede ser difícil evaluar la probabilidad de rotura basándonos en principios generales (por ejemplo, mediante la evaluación del tipo de unión de la rama - consulte la página 77), pero la tarea puede facilitarse mediante la búsqueda de pruebas de un historial de roturas de otras ramas en el mismo árbol. Esto podría ser de particular utilidad en el caso de caída de ramas en verano, que de otra manera es en gran medida imprevisible.
- **Roturas anteriores de árboles similares en el mismo lugar:** la historia de las roturas de los árboles puede ser muy informativa, especialmente en relación con el desarraigo, que se relaciona con las condiciones del suelo y / o la prevalencia de determinados tipos de pudrición radicular.
- **Cobertura abundante de plantas trepadoras o de muérdago:** debido a su denso follaje

perenne, la hiedra puede aumentar considerablemente las fuerzas mecánicas que actúan sobre las ramas y sobre troncos inclinados. Es menos probable que ejerza un efecto sobre un tronco vertical a menos que esté creciendo muy cerca de la parte superior del árbol, en cuyo caso puede que también compita por la luz con una copa ya en declive. También, el sombreado por la hiedra puede dificultar el desarrollo de una copa secundaria, interfiriendo en el proceso de atrincheramiento de la copa y por lo tanto en el mantenimiento a largo plazo de la integridad biomecánica y fisiológica del árbol. Otras plantas trepadoras potencialmente dañinas incluyen varias especies exóticas que se encuentran en zonas urbanizadas o cerca de ellas, como la viña del Tíbet, Fallopija baldschuanica o especies muy vigorosas de Vitis, como V. coignetiae. Es motivo similar de preocupación el exceso de peso y el sombreado cuando un árbol veterano soporta un crecimiento abundante de muérdago que al ser más un hemi-parásito que una planta trepadora, está además aprovechándose del suministro de agua y nutrientes disueltos del árbol que lo sostiene.

Mattheck y Breloer (1994), Mattheck (2007) o Lonsdale (1999) han aportado otras orientaciones sobre la evaluación de la integridad mecánica del árbol.

4.3.2.2 La forma de la copa

La forma de la copa debe tenerse en cuenta para decidir si se reduce de alguna manera la carga mecánica. Si, como en la mayoría de los casos, el trabajo va a implicar una reducción de copa, las opciones sobre el tipo y alcance de la poda (véase 4.4) deben decidirse de acuerdo con la forma (patrón de crecimiento) de la copa. Las copas de ciertos árboles no se prestan bien a la poda ya que sus ramas son “piernas largas”, es decir, que tienen sus ramas y ramitas principalmente cerca de sus puntas, de modo que la estructura de ramitas que producen hojas se limita fundamentalmente a la periferia de la copa. No obstante, a veces este tipo de copa es susceptible de soportar podas de reducción en fases sucesivas (véase 4.4.4.1). En algunos casos pueden emplearse como último recurso otros tipos de trabajos como apuntalamiento, cableado o anclaje (BS 3998: 2010, Cláusulas 10.05 a 10.07), ya sea en solitario o en combinación con la poda.

4.3.2.3 Reconocimiento de unidades funcionales

Es posible que la capacidad de supervivencia de los distintos sectores de la copa no sea la misma tras la poda o el desprendimiento natural de ramas. Por lo tanto, una evaluación general del estado de la copa, no siempre es útil a la hora de decidir dónde y cuánto podar. Por consiguiente esta decisión debe tomarse por separado para cada una de las partes de la copa que puedan ser reconocidas como unidades funcionales (véase Fig. 4.9). Aunque por lo general haya una cierta interdependencia entre dichas unidades, hasta cierto punto pueden considerarse como árboles separados, cada uno de los cuales cubre sus propias necesidades de energía a partir de la fotosíntesis, mientras que absorbe suficiente agua y nutrientes minerales a través de la porción del sistema radicular más estrechamente vinculado a dicha unidad. Esto representa una estrategia de supervivencia, ya que una unidad funcional por sí misma podría mantenerse en pie de manera independiente o liberarse del árbol original.

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

COMPARACION

El floema y la albura de cada ramita o rama forman parte de una columna o conducto de tejidos vivos, que se extiende bajando hasta el sistema de raíces. En los troncos de muchos árboles veteranos, estas columnas se limitan a tiras longitudinales individuales, separadas por tiras muertas intermedias. En el caso de que una de estas columnas se rompa debido a la poda, podría morir a lo largo de toda su longitud, a menos que tenga suficientes conexiones laterales con otras columnas para permanecer parcialmente funcional. La funcionalidad se puede mantener también por el desarrollo de nuevos brotes que lleguen a conectarse a la columna.

En algunos casos comienzan a crecer nuevos brotes, pero más tarde terminan muriendo, probablemente debido a que obtienen el suministro de agua y nutrientes minerales principalmente a través de albura pre-existente, la cual ha perdido finalmente toda su función fisiológica.

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

COMPARACION

Comparación con otras orientaciones: forma de la copa

Siempre es una buena práctica evitar alterar la forma de la copa del árbol de modo tal que aumentaría la probabilidad de rotura de una rama o del árbol entero. De acuerdo con el respeto a este principio, debe aceptarse una forma irregular en un árbol veterano, tanto si su copa ya es de forma irregular, como si va a quedar así como resultado de unas medidas correctivas de arboricultura de restauración. El objetivo convencional de mantener una forma regular y agradable de la copa no se aplicará necesariamente.

En ciertos árboles se pueden reconocer determinadas unidades funcionales consistentes en ramas o grupos de ramas individuales que muestran una mayor vitalidad y vigor que el resto del árbol. A menudo estas se asocian con columnas bien desarrolladas de albura en el tronco principal, que las conectan con grupos de raíces igualmente bien desarrolladas. A veces se desarrollan ramas jóvenes vigorosas como crecimiento reiterativo (véase Fig. 4.12) después de la pérdida de parte de la copa de un árbol por una rotura mecánica. Estas ramas se pueden dejar en ciertas ocasiones para que lleguen a formar parte de una nueva copa. Sin embargo, si debido a una unión débil con el tronco principal parecen propensas a romperse, puede ser útil realizar alguna forma de poda y es probable que sea bien tolerada.

Otro ejemplo de unidades funcionales reconocibles es el de un árbol en el que toda la parte superior de la copa presenta poco vigor y vitalidad, y se diferencia claramente de una copa inferior densa y saludable. Como se indica en 4.4.4, un árbol de este tipo podría responder bien a la eliminación de la copa superior en una única operación, mientras que un árbol que carece de una copa inferior saludable ya formada podría morir tras un tratamiento tan severo.

4.3.2.4 Ramas individuales: características que influyen en su supervivencia después de la poda

Cualquier decisión sobre si podar y dónde podar una rama se debe basar en una evaluación de su capacidad para sobrevivir tras dicha operación. En general, la poda se debe evitar si la parte de rama que se mantiene carece de un sistema de ramillas fuertemente desarrollado, a menos que haya buenas razones para esperar que se vayan a formar nuevos brotes de yemas latentes o adventicias.

Si es así, es conveniente prever medidas de gestión para las nuevas ramas que podrían desarrollarse de esta manera, ya que a veces su unión es débil, especialmente en especies con madera relativamente blanda (por ejemplo, los sauces). A la hora de evaluar la capacidad de una rama para sobrevivir mediante la producción de nuevos brotes, se debe tener en cuenta la siguiente información:



Fig. 4.9: Cada una de las columnas separadas de albura viva y corteza del tronco de este castaño veterano forma parte de una unidad funcional, que comprende una o más ramas y raíces.



Fig. 4.10: Roble viejo con brotes epicórmicos en la parte inferior del tronco; esto asegura la aptitud para el “atrincheramiento” o reducción natural de copa.

- Las yemas latentes se originan en las inserciones, o axilas de las hojas, y por lo tanto se producen en una densidad relativamente alta si el tronco o rama tiene entrenudos cortos debido a un crecimiento lento cuando aún era un brote joven. Las yemas latentes pueden persistir durante muchas décadas pero no para siempre, y por lo tanto pueden ser muy escasas o inexistentes en los troncos o ramas muy viejas. También sucede que las yemas latentes de las especies de corteza gruesa a veces no logran formar brotes, tal vez porque no reciben suficiente luz solar para estimularlo.
- En una especie de corteza lisa como el haya, a veces es posible ver las cicatrices originales de las hojas y las cicatrices anulares de los brotes, donde podría haber yemas latentes. Cuantas más cicatrices contemos por metro de longitud de la rama, más brotes es probable que surjan.
- Si hay numerosos brotes epicórmicos (véase fig. 4.10), estos llevarán yemas latentes formadas recientemente. La proliferación de brotes epicórmicos se piensa que es un rasgo genético en algunos árboles, o que puede ser estimulada por algún agente de los que dan lugar a la escoba de bruja (por ejemplo, un virus, hongo o bacteria). Los brotes epicórmicos o chupones a menudo se producen también en los árboles que se han mantenido como trasmochos.
- Las yemas adventicias, que surgen desde dentro de los tejidos de la corteza en respuesta a la poda o desprendimiento de ramas, son otra fuente potencial de nuevos brotes, aunque aparecen con mucha más frecuencia en unas especies (por ejemplo, álamos y sauces) que en otras (por ejemplo, el haya). Existen evidencias de que su formación requiere la estimulación por luz relativamente fuerte.

4.3.2.5 Evaluación de la vitalidad.

Con el fin de planificar los trabajos de arboricultura, se debe evaluar la copa de un árbol para detectar signos de baja vitalidad, (por ejemplo seca de ramillas, follaje escaso o demasiado pequeño, o caída prematura de las hojas en otoño). Si dichos signos no pueden ser atribuidos a una dinámica natural de atrincheramiento, el estado del árbol debe ser entonces diagnosticado como en un más que probable proceso de deterioro grave o declive, resultando inapropiado por tanto llevar a cabo trabajos que pudieran conllevar una disminución significativa de su área foliar. En cambio, si la copa presenta de manera general una buena densidad y un color apropiado del follaje, con escasos signos de baja vitalidad que aparecen solo en algunas ramas aisladas, el árbol debe ser diagnosticado como en probable proceso de atrincheramiento de copa (es decir, el proceso natural por el que ésta se va reduciendo gradualmente), típicamente a través de una serie de eventos episódicos de seca y/o pérdida de ramas.

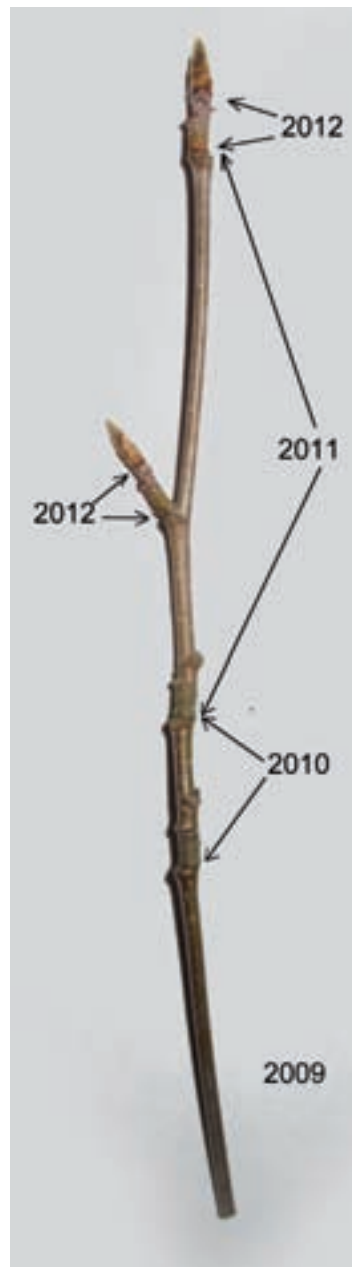


Fig. 4.11: Medición de las "metidas" o crecimientos intercalares anuales en ramillas (ramilla de haya) usando las cicatrices anulares (ampliación en el recuadro).

Aunque el atrincheramiento ayuda en sí mismo a reducir la probabilidad de rotura, se puede llevar a cabo una poda con este propósito si es necesario. Dicha poda, sin embargo, debería ser la mínima necesaria en una primera instancia (véase poda de atrincheramiento en 4.4.4.1), ya que un árbol en fase de reducción natural de copa es vulnerable a sufrir disfunciones fisiológicas graves si se le realizan mutilaciones severas.

A fin de comprender de manera adecuada el concepto de vitalidad, y por tanto las perspectivas para la supervivencia después de la poda, se deben evaluar los siguientes elementos:

- **Presencia de crecimiento intercalar (o crecimiento reiterativo después de episodios de seca) en la parte alta de la copa:** El crecimiento intercalar anual (también llamado "metida") más reciente de una ramilla es la distancia desde la última cicatriz anular hasta la base de la yema terminal. El crecimiento intercalar de cada año anterior (en algunos casos remontándonos muchos años atrás), se mide como la distancia entre las sucesivas cicatrices anulares (Fig. 4.11). En lugar de intentar realizar dichas medidas con precisión, por lo general es suficiente obtener una impresión general con la ayuda de unos prismáticos. Esta evaluación debe hacerse en la parte superior de la copa, que es la zona del árbol más propensa a mostrar los efectos de una reducción de la capacidad para conducir agua hacia sus extremidades. El crecimiento intercalar en la parte baja de la copa es a menudo muy variable y resulta engañoso a la hora de valorar la vitalidad.
- **Color y tamaño de las hojas:** Un árbol veterano de gran vitalidad debería mostrar un color de las hojas normal. Si las hojas presentan una palidez anómala o signos de amarilleamiento, esto indica probablemente baja vitalidad (quizás a causa de una enfermedad, especialmente la podredumbre de raíz causada por *Phytophthora*⁵) y/o a una deficiencia o desequilibrio nutricional. La presencia de hojas muy pequeñas podría indicar también una baja vitalidad aunque hasta cierto punto resulta común en árboles viejos, excepto cuando comienza una fase de crecimiento reiterativo.
- **Densidad de ramillas y presencia de síntomas de "dieback", especialmente en la parte alta de la copa:** Si la densidad de ramillas es muy baja para la especie en cuestión, es probablemente una señal de que la vitalidad ha disminuido durante un cierto tiempo, al menos localmente en la copa, (véase puntisecado en cabeza de ciervo y crecimiento reiterativo, más abajo). La pérdida de densidad de ramillas suele ser un signo más avanzado de decaimiento que el de la reducción en longitud de crecimiento de éstas o el de la decoloración de las hojas. En este sentido, la presencia de ramillas muertas es normalmente un indicador de un estado de declive más avanzado⁷.
- **Patrón de cualquier proceso de dieback:** Atrincheramiento natural o ciclos reiterativos o un rápido y extenso proceso de muerte regresiva:
 - Si la muerte regresiva (o *dieback*) de las ramillas está presente de manera extendida en la parte superior de la copa, puede haber motivos de preocupación por la vitalidad general del árbol.
 - Un proceso rápido y extendido de dieback podría indicar una pérdida importante de vitalidad, motivada quizás por el comienzo repentino de daños en el sistema radicular (causado por ejemplo por una enfermedad) o por un grave dete-

Nota: Varias enfermedades tipo chancho y también el anillado de ramas por parte de las ardillas puede llevar a la muerte de ramitas dispersas, dando la impresión de baja densidad o de dieback, aunque el árbol en su conjunto tenga buena vitalidad.

CONTEXTO

5 Para más información sobre los mecanismos de defensa en muestras de tejidos leñosos ver: PEARCE, R.B. (1996). *Antimicrobial defences in the wood of living trees*. (Tansley Review no. 87) New Phytologist 132, 203-233.

6 N del T. En castellano se utiliza directamente el término inglés original "dieback" o sus sinónimos "muerte regresiva" o "seca", este último en el caso particular de individuos del género *Quercus*. Ver su descripción en el glosario.

7 Para más información acerca de la arquitectura de la copa como indicador del vigor y la vitalidad de un árbol ver: ROLOFF, A. (2001). *Baumkronen: verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen naturphänomens*. Ulmer Verlag, Stuttgart, 164 pp.

El tronco, ramas y ramillas de un árbol se clasifican respectivamente como “de primer orden”, “segundo orden” y así sucesivamente. Diferencias morfológicas entre estos órdenes de ramificación sucesivos (especialmente en la orientación de las ramillas y hojas) contribuyen a una forma característica de copa y “arquitectura” de ramificación de la especie en cuestión. El crecimiento de una rama de orden inferior se dice que es reiterativo si sigue el patrón de crecimiento de una rama de orden superior o si aparenta un “árbol en miniatura” (Raimbault, 2006). En el proceso natural de atrincheramiento de los árboles veteranos, se producen episodios de desprendimiento de ramas o de dieback, a los que siguen a menudo episodios de crecimiento, que reiteran la forma y el desarrollo vigoroso de las ramas de un árbol joven antes de la madurez. Lo mismo tiende a ocurrir en respuesta a la poda. En los árboles veteranos, aparte de los episodios de crecimiento reiterativo, el crecimiento de ramillas ampliando la copa exterior es normalmente muy escaso.

rioro de las condiciones de desarrollo. La recuperación es poco probable a menos que la causa del problema sea rápidamente reversible.

- Si la muerte regresiva es muy dispersa o está confinada a una zona periférica de la copa, rodeando a una copa interior densa y frondosa, es probable que responda a un proceso natural de atrincheramiento o a un periodo concreto con condiciones adversas. En este último caso, podría ir seguido de crecimiento reiterativo. (En especies cuyas ramas muertas persisten, caso de nuestros robles nativos, los episodios de dieback o de atrincheramiento conducen al “puntisecado en cabeza de ciervo”).
- **Reservas de almidón:** El contenido en almidón de muestras de albura pueden utilizarse como indicador de la vitalidad de la zona del árbol que se quiera analizar (y quizás también del árbol entero). Se debe considerar las importantes variaciones que ocurren estacionalmente y entre diferentes partes del árbol. Por ejemplo, una parte concreta de la copa y su zona asociada en el tronco podrían estar en mejor o peor condición fisiológica que otras partes, resultando poco representativo del árbol en conjunto. También, tal y como mostraron Clair-Maczulajty *et al.* (1999), la concentración de almidón puede variar considerablemente entre las diferentes zonas anatómicas del ramaje, especialmente en respuesta a podas anteriores. La concentración de almidón puede estimarse atendiendo a la intensidad de la coloración purpúrea obtenida mediante el tratamiento de una muestra de albura con tintura de yodo (0.3 g), disuelto en solución acuosa de yoduro de potasio (1,5 g en 100 ml). Shigo (1991) describe el proceso, incluyendo además las pertinentes precauciones de seguridad y salud.

Las reservas de nutrientes de un árbol consisten en azúcares y almidón. Los azúcares, que son solubles, están disponibles para el crecimiento y otras funciones vitales. Cuando los azúcares no se utilizan inmediatamente (sobre todo al final de la temporada de crecimiento), se transforman en almidón, que es insoluble, y el cual se transforma de nuevo en azúcar al inicio de la temporada de crecimiento. La concentración de almidón en la albura varía también entre diferentes incrementos anuales y entre diferentes localizaciones a lo largo de una rama o ramilla (por ejemplo, en los nudos o en los entrenudos, o cerca de los cortes de poda).

Puesto que un crecimiento vigoroso suele depender de una alta vitalidad, los dos a menudo van de la mano. Sin embargo, hay muchos árboles que tienen alta vitalidad pero no están creciendo vigorosamente. Un vigor alto se asocia a menudo con un buen crecimiento de las ramas después de la poda, pero puede conducir también al rápido restablecimiento del peso y el efecto palanca que ha sido eliminado en aras de la prevención de fallos mecánicos.

Necesidad de profundizar en el conocimiento o en el desarrollo técnico: trabajo de arboricultura para la gestión de los árboles veteranos

Se necesita investigación continuada con el fin de evaluar las actuaciones de gestión con respecto a sus efectos a largo plazo sobre los árboles de diversas especies y con diversos grados de integridad mecánica y vitalidad. Esta investigación debería suponer idealmente experimentos debidamente replicados, pero éstos a menudo están limitados por restricciones prácticas o financieras. Hay, sin embargo, un banco de información bien documentada cada vez mayor, sobre la base de registros de la situación “antes y después” en diferentes lugares en el Reino Unido, donde hay numerosos árboles veteranos, incluyendo Burnham Beeches, el bosque de Epping, el bosque de Hatfield, el bosque de Hainault y el Gran Parque de Windsor. Además, varios métodos de poda de hayas trasmochas han sido comparados en ensayos replicados en el País Vasco (Read *et al.*, 2011).

CONTEXTO

CONTEXTO

CONTEXTO

INVESTIGACION

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

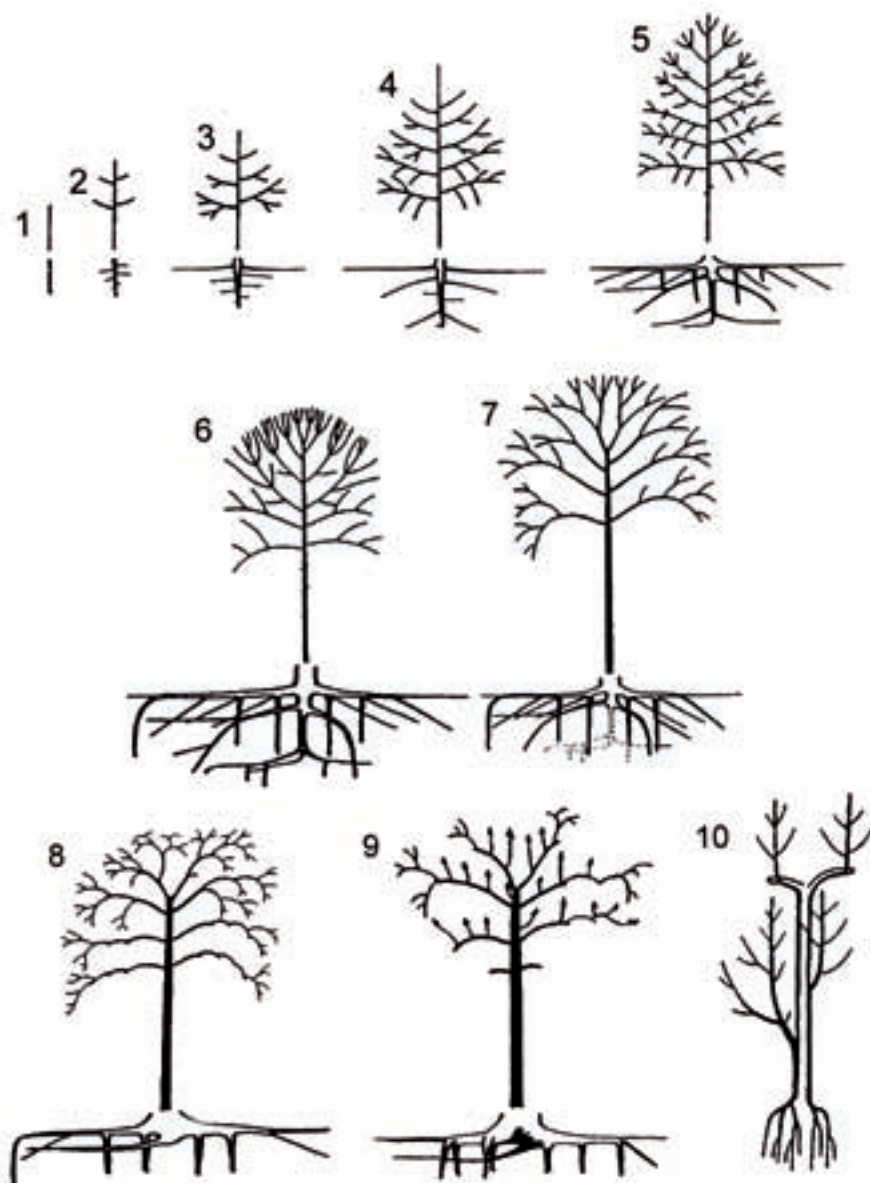


Fig. 4.12: Etapas en la vida de un árbol (a partir de Raimbault, 1995), en relación a la poda.

Etapas 1 a 5 (expansión juvenil de la copa y del sistema radicular, con dominancia apical general): la etapa 3 es la mejor para iniciar la formación de nuevos trasmochos — se puede formar fácilmente un nuevo armazón de ramaje, y es poco probable que la poda conduzca a una pudrición excesiva.

Etapas 6 (semi-madurez, con la copa inferior liberándose de la dominancia apical general): ya ha pasado la etapa en que sería aconsejable la formación de nuevos trasmochos. Si la copa se reduce, el árbol probablemente crecerá de nuevo hasta alcanzar el tamaño de copa madura que habría alcanzado si se hubiera dejado sin cortar, pero probablemente con una forma alterada en ciertas especies.

Etapas 7 (madurez): una etapa a menudo prolongada, en la que la copa aumenta de tamaño muy lentamente, mientras se alcanza un casi-equilibrio entre el crecimiento y el dieback localizado. Si la copa se corta de nuevo, tiende a crecer de nuevo a su tamaño anterior, pero la copa de un árbol trasmucho aún en rotación puede mantenerse reducida mediante la poda periódica continuada.

Etapas 8 (madurez tardía / inicio de la senescencia, con atrincheramiento convirtiéndose cada vez más en un proceso clave): en general, el dieback de algunas ramillas comienza a superar el crecimiento de las demás. Cada vez más, se puede reconocer partes concretas de la copa como unidades funcionales distintas, tal vez vinculadas a determinadas partes del sistema radicular a través de columnas de albura en el tronco principal. En árboles que crecen en espacio abierto, a veces comienza a formarse una copa baja, secundaria, que finalmente podría suplantar a la copa original si esta reduce su tamaño, ya sea de forma natural o por la poda.

Etapas 9 (atrincheramiento): el dieback localizado y la rotura (o la poda si es apropiada) pueden llevar a una reducción de la altura y de la expansión de la copa, mientras aparece un crecimiento reiterativo de ramillas en la parte baja de la copa (o en una copa secundaria).

Etapas 10 (senescencia tardía): la mayor parte del crecimiento de nuevas ramas se vuelve reiterativo, contrarrestando el dieback y las roturas. La poda selectiva puede ser útil para reducir el efecto palanca excesivo, pero tiene que ser muy prudente.



Fig. 4.13: Apuntalamiento del roble King Offa, posiblemente inadecuado para prevenir el importante desgajamiento que se puede observar aquí.

4.3.2.6 Vigor

Si el crecimiento reciente de brotes y tejidos de oclusión alrededor de las heridas es vigoroso, la poda puede llevarse a cabo con cierta seguridad de que el árbol responderá de manera efectiva restableciendo una fronda densa poco tiempo después. De todos modos, se debe prever la gestión del posterior crecimiento, de modo que este no llegue a ser tan largo y pesado que finalmente se anule el efecto biomecánico previsto con la poda.

4.4 Trabajos de arboricultura: principales opciones para los árboles veteranos

Cuando es necesaria la intervención con el fin de reducir la probabilidad de un fallo mecánico (rotura), la principal opción es algún tipo de poda: o bien una reducción de copa general, o la eliminación o acortamiento de las ramas seleccionadas. [Otras opciones podrían incluir cableado de refuerzo, anclaje mediante cables o apuntalamiento (véase BS 3998: 2010)].

4.4.1 Poda

Cada árbol debe ser evaluado individualmente para contribuir a la decisión sobre la intensidad de poda que es necesaria con el fin de ayudar a prevenir una rotura mecánica grave (véase 4.3.2). Puesto que la poda es una forma de daño, el árbol también debe ser evaluado acerca de su capacidad para tolerar el tratamiento previsto y para crecer en respuesta al mismo (véase 4.3.2.3, 4.3.2.5 y 4.3.2.6).

Cualquiera que sea el procedimiento de poda que se elija, se deben seguir las siguientes indicaciones:

Necesidad de profundizar en el conocimiento: la tolerancia de los árboles a la poda

Si es necesario llevar a cabo una poda para reducir el estrés mecánico, puede ser difícil encontrar el equilibrio entre eliminar el suficiente material para este propósito y no eliminar más que el que el árbol pueda tolerar razonablemente. Incluso en la práctica de la poda de reducción de copa, en principio menos severa, la tolerancia del árbol depende de su posterior capacidad para producir y mantener follaje nuevo, que pueda mantener la funcionalidad fisiológica en la albura y en la corteza interior.

El mantenimiento de una copa bien cubierta de hojas, se ve favorecida si la parte de copa que se mantiene tras la poda tenía ya antes una buena estructura de ramillas y ramas pequeñas. En caso contrario, la cubierta adecuada de hojas sólo se restablecerá después de podar, si el árbol puede producir nuevos brotes sobre las ramas o troncos viejos. Su capacidad de hacerlo dependerá de sus reservas de energía almacenada y su predisposición (en parte genética) para producir brotes epicórmicos.



Fig. 4.14: Muñón retenido en la reducción de la copa de un trasmocho de haya fuera de rotación. Se ha desarrollado un proceso de dieback, pero la mitad inferior del muñón se mantiene viva, con algunos nuevos brotes en formación.

- Evitar la eliminación de la copa en mayor medida de lo necesario, garantizando por tanto que el área foliar del árbol nunca va a llegar a ser demasiado escasa para mantener su supervivencia (Fay, 2008a, b). Por el contrario, el objetivo es acortar las ramas lo justo para que la copa no tarde en volver a crecer a su tamaño previo a la corta.
- Podar sólo cuando sea necesario en interés de la integridad biomecánica. De este modo, se debe evitar tratar de imponer cualquier propósito preconcebido de reequilibrio de la copa de un árbol que sólo podría beneficiarse de la poda selectiva de partes que de otra manera serían propensas a romperse.
- Al decidir dónde podar cualquier parte de la copa, se debe tratar de asegurar su viabilidad futura como una unidad funcional (véase 4.3.2.3), teniendo en cuenta el tamaño y la viabilidad de la estructura de ramillas portante del follaje que es probable que exista después de la poda.
- En la medida de lo posible, evitar la creación de grandes heridas que puedan exponer la parte central de madera, propensa a disfunción en especies de árboles como el haya o el carpe que carecen de duramen resistente [véase la tabla 4.2, Lonsdale (1999) y BSI (2010) como orientación]. Tales heridas pueden llegar a ser vías de entrada para una colonización incontenible de hongos que habitan en la madera.
- Si con el fin de eliminar una copa superior en declive o de prevenir una rotura grave, es necesario cortar ramas de gran diámetro, éstas deberían, si es posible, ser acortadas en lugar de totalmente eliminadas, ya que una lesión del tronco “padre” podría llevar a una disfunción extensa y a la pudrición.

Además, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que el crecimiento futuro podría, con el tiempo, restablecer la antigua zona de vela y efecto palanca de la copa o de la rama (véase 4.4.7). Por esta razón, se deben considerar las siguientes indicaciones:

- Intente juzgar si el árbol es tan vigoroso que podría volver a crecer a su tamaño pre-poda en unos pocos años. En el peor caso, tal respuesta suprimirá el crecimiento de más abajo, dejando así una situación poco adecuada para su posterior poda. En el mejor caso, es probable que se requiera de varias etapas de poda para llevar el árbol hasta una altura deseable mecánicamente (véase poda de atrincheramiento en 4.4.4.1).
- Sitúe los cortes de poda de tal manera que retenga suficientes ramas pequeñas y ramillas para producir una buena cobertura de follaje en la próxima temporada. La intención es estimular el crecimiento de ramillas más abajo (en la parte inferior de la copa). Esto es relativamente probable que ocurra si el tronco y las ramas principales ya llevan una cubierta preexistente y abundante de brotes epicórmicos dentro de la copa principal. Si se planea una nueva intervención de poda para seguir reduciendo el tamaño de la copa (véase poda de atrincheramiento en 4.4.4.1), al menos parte de este nuevo crecimiento debería ser preservado, ya que ayudará a mantener la rama viva (Read, 2000, p. 37).
- Si la parte retenida de la rama acortada mediante la poda va a quedar inevitablemente sin follaje o ramas laterales, utilice la información disponible para evaluar si es probable que produzca nuevos brotes de yemas latentes o adventicias (si no, la rama finalmente terminará muriendo). En particular, es más probable

que se desarrollen nuevos brotes si la porción desnuda (sin hojas) es relativamente joven (por ejemplo, menos de unos 60 años de edad), independientemente de la edad del árbol en su conjunto o de la edad de la base de la rama. El conocimiento de éxitos o fracasos previos, sobre todo en el mismo sitio, también resulta útil.

A menos que se requiera la realización de la poda con urgencia, debe determinarse el momento oportuno de su ejecución para evitar condiciones o períodos estacionales adversos, en los que el árbol es especialmente susceptible a la muerte regresiva inducida por una herida, afectando a la albura o a la corteza interior. Por lo tanto, debe evitarse la poda generalmente cuando el follaje nuevo se está desarrollando y madurando en la primavera y principios del verano, y también en el otoño cuando el árbol está entrando en el reposo vegetativo. Se debe evitar también la poda durante períodos de sequía u otros episodios de estrés. La gravedad del estrés depende de factores tales como el tipo de suelo y su profundidad, tanto como de las especies arbóreas de que se trate. La poda debería aplazarse hasta después de que estos incidentes hayan disminuido, preferentemente más allá del siguiente solsticio de verano.

La poda de verano da a menudo buenos resultados, siempre que no se produzca sequía alrededor de ese momento. Sin embargo es preferible la poda en el período de reposo vegetativo, si el trabajo previsto va a dejar áreas sustanciales de la corteza del tronco o de las ramas principales directamente expuestas a la luz solar durante períodos prolongados.

Cuando se pretenda podar árboles que están excesivamente a la sombra de árboles o matorrales cercanos, el desbroce o limpieza de estos últimos (véase el clareo de despeje alrededor de un árbol o “clareo en halo” en el capítulo 3) se debe hacer preferentemente dos años antes. Este procedimiento, que debe seguirse tanto para árboles veteranos como para potenciales nuevos trasmochos, da tiempo a que el aumento de la penetración de la luz solar estimule el desarrollo de brotes epicórmicos, lo que ayudará a mantener la función fisiológica después de la poda (V. Bengtsson, com. pers.).

Cuando se dan instrucciones para el trabajo, los procedimientos y el momento oportuno de ejecución (incluyendo la necesidad de evitar el trabajo en condiciones inadecuadas) deben especificarse por escrito y ser incorporados en un acta o manual de procedimientos (véase el capítulo 7).

La exposición repentina a la luz solar directa puede sobrecalentar la corteza y la albura, no sólo por el calentamiento directo, sino también porque la eliminación de follaje reduce el flujo de transpiración, junto con su efecto de refrigeración. La poda en invierno evita el sobrecalentamiento de la corteza recién expuesta, pero puede conducir al dieback en torno a los cortes en el caso de temperaturas bajo cero. Se cree que tal efecto de dieback ocurre porque el agua se pierde por sublimación desde las superficies de la herida y todavía no puede ser repuesta por translocación.

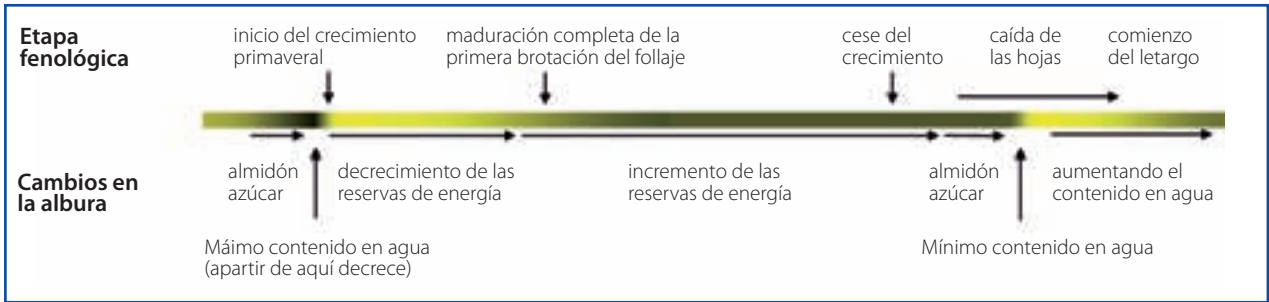


Fig. 4.15: Guía general de los momentos del año relativamente “buenos” y “malos” para la poda de árboles de hoja caduca. Cuanto más oscuro es el sombreado, mejor es el momento para la mayoría de las especies.

Necesidad de profundizar en el conocimiento: la poda en relación con la luz y la sombra

Un factor importante en la capacidad del árbol para responder a la poda es la exposición posterior de su follaje a la luz solar. Al podar árboles veteranos es difícil conseguir un buen equilibrio entre luz y sombra. Si un árbol de una especie con temperamento heliófilo (o que necesita bastante luz, véase la tabla 4.2) queda en gran medida a la sombra cuando se le aplica una actuación de reducción por debajo de la altura de los árboles circundantes, a menudo no podrá formar brotes nuevos o estos morirán por dieback después de formarse. Dichos árboles circundantes podrían ser podados a fin de aliviar el sombreado sobre el árbol objetivo. Por el contrario, en una situación de crecimiento en espacio abierto, la poda puede exponer el tronco y ramas que se han mantenido a la sombra a un golpe repentino de luz solar excesiva, lo que es propenso a inducir el dieback severo en casi cualquier especie de árbol. De todos modos, las especies de corteza delgada son especialmente susceptibles a tales daños.

4.4.2 Emplazamiento de los cortes cuando se lleva a cabo la poda de acortamiento de troncos o ramas

Cuando no hay otra opción razonable que no sea acortar un tronco o rama de un trasmocho fuera de rotación o un árbol bravo, la pregunta es si la corte debe ser (1) inmediatamente distal a una rama lateral adecuada (si existe), o (2) en un punto más distal, de modo que se conserva un muñón. Un muñón puede producir nuevos brotes, lo que ayudará a conservar el tronco o rama, pero el muñón morirá (sufrirá de dieback) de nuevo si no desarrolla brotes con un crecimiento fuerte. La decisión acerca de retener un muñón debe basarse principalmente en las siguientes indicaciones:

- Generalmente no hay necesidad de conservar un muñón si ya hay un montón de ramillas portadoras de follaje sobre una o más ramas laterales sanas insertadas cerca de la punta de la porción del tronco o rama a ser retenido; es decir, al menos una sola rama lateral con un diámetro no inferior a un tercio del de la rama principal, o un grupo equivalente de ramas más pequeñas. (De todas formas habría todavía un caso que justificaría la retención de un muñón, con el fin de crear un hábitat potencial de madera en descomposición: véase el capítulo 5).
- Si la parte de la rama o tronco que debe conservarse no tiene cantidad suficiente de follaje sano como se describió anteriormente, debe conservarse un muñón. Este debe ser lo suficientemente largo para estar parte del día fuera de la sombra de otras ramas y tener una posibilidad razonable de que incluya suficientes yemas latentes o áreas de corteza desde las cuales se puedan desarrollar yemas adventicias. Es importante evaluar si hay probabilidad de que estos brotes se desarrollen, utilizando los criterios establecidos en 4.3.2.4.

Un muñón puede inicialmente ser cortado a la longitud máxima que sea coherente con la necesidad de reducir el brazo de palanca. En principio, un trozo largo incluirá potencialmente más puntos nuevos de crecimiento que uno corto y es más probable que retenga la humedad adecuada en su porción próxima al tronco, a pesar de que el extremo del corte podría secarse. En la práctica, hay evidencias de que cuanto más largo sea el muñón, más brotes nuevos tiende a desarrollar (H. Read, com. pers.). Además, un muñón largo es más probable que se alargue lo suficiente dentro de la copa para recibir la luz solar adecuada.

Al crear un muñón, se puede emplear una técnica de fractura controlada, o tal vez un corte de corona (véase 4.4.5) en lugar del corte convencional, con el fin de proporcionar una apariencia más natural y para exponer un área más grande de corteza interior, desde la que se podrían desarrollar brotes adventicios. Sin embargo, un corte convencional es probablemente una mejor opción si la pérdida de humedad a partir de un área de gran superficie se considera probable que cause un proceso de dieback muy intenso, ya sea porque las condiciones son relativamente secas o porque el muñón es relativamente corto. [El uso de una pintura no tóxica o el vendaje de la herida (Lonsdale, 1999) debería, en principio, reducir la pérdida de humedad, a pesar de que tales tratamientos han sido en gran medida abandonados como medios de prevención de la pudrición.] Otro método que podría estimular la producción de brotes es rayar la corteza de la parte retenida con un trazador de madera o una herramienta similar. Después de que el nuevo crecimiento o metida, si lo hay, se ha desarrollado, la rama se puede acortar aún más en el curso de la poda de reducción de copa [véase 4.4.4.1, Read (2000) y en el capítulo 7, en relación a los planes de gestión].

Comparación con otras orientaciones: muñones

Para la mayoría de los objetivos de la arboricultura, la retención de los muñones de ramas se considera indeseable, ya que (aparte de consideraciones estéticas) o bien sufren un proceso de dieback o bien producen brotes epicórmicos. Las nuevas ramas resultantes a menudo tienden a quedar débilmente unidas al tronco o rama de la que parten y por lo tanto pueden ser peligrosas si no se gestionan mediante una poda periódica. En un árbol veterano, la capacidad de producir ramas epicórmicas a partir de un muñón es un mecanismo de supervivencia natural, que puede proporcionar una mejor cobertura de hojas que si no se ha mantenido un muñón.

Si, después de haber fracasado en producir brotes nuevos y sanos, el muñón sufre el proceso de dieback hacia su entronque con el tronco o la rama madre, podría convertirse en una vía para el desarrollo de la pudrición. Esto, a su vez, podría favorecer el desarrollo excesivo de la pudrición en el tronco padre, pero habrá una oportunidad para que opere el proceso de establecimiento de barreras de protección naturales y por lo tanto para ayudar a “compartimentar” la pudrición (Shigo y Marx, 1977).

4.4.3 Emplazamiento y ángulo de corte al eliminar una rama

Si hay necesidad de eliminar una rama por completo, el corte de poda definitivo debe hacerse de acuerdo con el concepto del “corte correcto” (Shigo, 1989). Esto evita la creación de cortes al ras, los cuales implican lesiones en la “arruga de la corteza de la rama”⁸ y por lo tanto tienden a iniciar una amplia disfunción del xilema relacionado con las heridas en el tronco o en la rama parental. Excepcionalmente, puede darse un corte al ras si la intención es fomentar la pudrición para la creación de hábitats; es decir, creando un árbol veterano (véase 4.6.2).

4.4.4 Poda en una (o dos) etapa(s) para aligerar la tensión mecánica

Mediante la evaluación de la condición del árbol, especialmente en relación con su vitalidad, vigor y patrón de crecimiento de ramas, se debe hacer una elección entre: (1) la poda en una o dos etapas y (2) una reducción más gradual y progresiva (poda de reducción de copa - véase 4.4.4.1). Esta última es más apropiada para muchos árboles veteranos, siempre que la reducción necesaria de la tensión mecánica se pueda lograr a tiempo para evitar un fallo mecánico o rotura grave. Una necesidad urgente de aliviar la tensión mecánica podría verse satisfecha mediante una reducción de copa relativamente drástica en una o quizás dos etapas. Sin embargo sólo ciertos árboles son capaces de prosperar con ciertas garantías después de dicho tratamiento, ya que elimina una gran parte de la estructura de ramillas que soporta el follaje y, dependiendo de la especie de que se trate (véase el cuadro 4.2), puede implicar la



Fig. 4.16: Carpe trasmucho fuera de rotación, que muestra un buen desarrollo de copa inferior.

8 N del T: Arruga de la corteza de la rama: ver definición en glosario

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES

creación de grandes heridas de poda propensas a la disfunción fisiológica. Una reducción drástica sería apropiada sólo si se considera necesaria para evitar una rotura grave y si la forma de la copa está preparada para dicho tratamiento; es decir, que ya exista una buena estructura de copa inferior (Fig. 4.17).



Fig. 4.17: Roble con una copa inferior bien formada. En caso de que hubiera la necesidad de llevar a cabo una reducción de la altura, la parte superior de la copa podría ser eliminada probablemente en una sola operación, sin deterioro significativo de la función fisiológica.

4.4.4.1 Poda de reducción de copa

Este tipo de poda debe llevarse a cabo con el fin de aliviar progresivamente el estrés mecánico en árboles que probablemente no tolerarían de una sola vez una eliminación sustancial de la estructura de ramillas soporte de las hojas. Por lo tanto, el objetivo debe ser imitar el proceso natural de “atrincheramiento” mediante la reducción de la altura y la extensión de la copa, en etapas graduales. En la primera etapa, los cortes de poda deben hacerse sobre ramas relativamente jóvenes, de pequeño diámetro, las cuales suelen tener suficientes meristemos (puntos de crecimiento) para producir un montón de crecimiento lateral como respuesta a la actuación. El plan debe, sin embargo, tener en cuenta la posibilidad de que estas ramas responderán a la poda mediante la producción de nuevos brotes cerca de los cortes de poda (debido a la dominancia apical), más que mediante el desvío de sus recursos a la copa inferior. Si es así, se deberá adoptar una nueva poda u otras opciones con el fin de recuperar la ventaja biomecánica prevista con este proceso.

Comparación con otras orientaciones: “masa estática” frente a “masa dinámica”

La orientación en BS 3998: 2010 se centra en la necesidad de prevenir heridas graves a los árboles, ya que esto puede causar tanta disfunción fisiológica y pudrición que su salud o integridad mecánica quede comprometida. De acuerdo con las indicaciones relacionadas de Shigo (1991), los árboles con la albura extensamente dañada tienen una relación demasiado baja entre su “masa dinámica” (que consiste en la albura y otros tejidos fisiológicamente funcionales) y su “masa estática” (que consiste en madera y corteza fisiológicamente disfuncional: véase el capítulo 1 de la presente guía). Esta relación puede, sin embargo, ser muy baja en los árboles veteranos, que tienen generalmente sólo una capa exterior muy estrecha de albura alrededor de un gran núcleo central, el duramen, a menudo parcialmente hueco. Estos árboles pueden ser muy saludables, siempre que mantengan una buena funcionalidad en la capa exterior de albura y el floema subyacente.



Fig. 4.18: Una especie de árbol formadora de ripewood cerca de dos años después de la primera fase de una poda de reducción de copa. Los extremos cortados muestran donde se podaron las ramas. Las ramillas y ramas pequeñas que existían antes del primer corte se muestran en negra. Las ramillas nuevas se muestran en trazo ligero. El sombreado interno muestra la albura funcional. La albura que va envejeciendo y el ripewood (incluidas las columnas y cavidades de pudrición) se muestran sin sombreado. La poda en la primera etapa se hizo así con el fin de minimizar la exposición del ripewood. La siguiente poda expondrá el ripewood, pero (idealmente) sólo después de que el nuevo crecimiento haya activado un nuevo “armazón” o capa externa de albura que haya formado haces vasculares



Fig. 4.19: Haya trasmocha con un conjunto abigarrado de ramas, algunas de las cuales son muy grandes. La reducción de copa podría ser la mejor opción para evitar una rotura grave. La eliminación de ramas grandes cerca de sus bases podría conducir a una disfunción severa.

Para las especies que carecen de duramen resistente (véase Tabla 4.2), la primera fase de poda, se debería limitar, si es posible, a las ramas jóvenes, en las que la mayor parte de la sección transversal se compone de albura, más que de ripewood, y por tanto es relativamente resistente a una colonización fúngica extensiva (véase el cuadro de texto). Una amplia colonización de la ripewood puede extenderse con el tiempo a la albura que estaba presente antes de la poda, cortando así el suministro de agua a cualquier brote que se hubiese formado mientras tanto.

Si, inevitablemente, los cortes de reducción de copa van a ser importantes, se debería actuar sólo cuando la parte de copa que se va a quedar se ha desarrollado bien y, por tanto, puede ayudar a mantener una buena actividad fisiológica en el tronco y las raíces.

CONTEXTO

Se pueden producir daños en las raíces finas no sólo por condiciones meteorológicas adversas, sino también por patógenos como *Phytophthora spp.* o por una alimentación masiva de las larvas subterráneas de diversos insectos.

El número de actuaciones de poda, la cantidad y la localización del material a eliminar en cada fase y la planificación en el tiempo se deberían especificar preferiblemente en un plan de gestión a nivel de árbol individual (ITMP: véase capítulo 7), que dejan margen a imprevistos como los que puede haber cuando el árbol no responde según lo esperado inicialmente. Debería haber, como mínimo, suficiente documentación para asegurar que cualquier necesidad de actuaciones futuras no se olvidará, por ejemplo tras un cambio en la titularidad. Con el fin de decidir cómo hacer frente a los imprevistos, sería útil un formulario en que se haya registrado la evaluación.

Los árboles que tienden repetidamente a recuperar el tamaño de copa anterior después del intento de poda de reducción de copa, se pueden gestionar mediante cortes cíclicos, para reducir la probabilidad de fallos mecánicos o roturas. Incluso si la copa empieza a sufrir la reducción como se pretende, se debe evaluar la integridad mecánica del árbol para decidir si necesita con urgencia más poda para prevenir la rotura o caída. En caso contrario, se debe realizar cada fase sucesiva de poda cuando las nuevas ramas y el follaje se han establecido bien durante tres o cuatro años, momento en el que es probable que el restablecimiento de las reservas de energía y las columnas de flujo de savia sea suficiente para permitir al árbol tolerar más podas. Por lo tanto, se debe tener en cuenta cualquier factor de estrés, incluyendo condiciones adversas (como sequía o encharcamiento) y cualquier pérdida de superficie foliar causada por enfermedades o plagas. También se debe tener en cuenta la posibilidad de daños en las raíces fisiológicamente funcionales, ya sean provocados por la colonización desde antiguo de determinados hongos de la pudrición o por la destrucción de raíces finas.

Además del trabajo de arboricultura, se debe llevar a cabo una gestión favorable del lugar con el fin de mejorar las condiciones de crecimiento y para estimular procesos como el acodo natural de las ramas o la regeneración fénix⁹(*Phoenix regeneration*) (véase 4.5.3 y el capítulo 3).



9 Desarrollo de un “nuevo árbol” por el acodo natural de uno que ha caído o se ha inclinado hasta el suelo mientras que aún permanece enraizado.

Hasta que alcanzan un estado de reducción de copa natural, los árboles de la mayoría de las especies pueden suministrar suficiente energía y agua a sus puntos en crecimiento para mantener un tamaño de copa completo. Así, suelen responder a la poda creciendo para recuperar su tamaño de copa previo, sin formar una copa secundaria inferior. Este patrón de crecimiento es el resultado de la dominancia apical, que está controlada hormonalmente.

En ciertos árboles, el estrés mecánico se puede aliviar satisfactoriamente sólo si la copa se reduce tanto que la pérdida de superficie foliar y de conexiones vasculares lleva a una pérdida masiva de actividad fisiológica en la albura del tronco y raíces (véase 4.3.2.4, 4.4.4.1 y 4.5.1). No obstante, los árboles en los que esa actividad persiste sólo en franjas axiales separadas en el tronco, pueden sobrevivir a veces durante muchos años.

Fig. 4.20: Reducción de copa de un fresno trasmocho en el que no se ha actuado durante años. Esto se podría programar como la primera fase de la poda de reducción de copa si hay una necesidad adicional de reducir el estrés mecánico.

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES



Fig. 4.21: Reducción de copa relativamente intensa en fresnos trasmochos abandonados, seguida por un vigoroso crecimiento. Este tratamiento no es adecuado para especies que no responden fácilmente con un crecimiento nuevo vigoroso.

Tabla 4.1: Posibles pros y contras de diferentes opciones de poda ¹⁰

OPCIONES (Y COMENTARIOS SOBRE SU VIABILIDAD)	PRODUCCIÓN DE BROTES	DESCOMPOSICIÓN Y DISFUNCIÓN	INTEGRIDAD MECÁNICA	IDONEIDAD DE ACUERDO AL ESTADO DEL ÁRBOL Y LA ESPECIE
(1) MUY GRADUAL (empieza por podar la punta de los brotes en la fase 1) • Los trabajadores necesitan poder acceder a la parte alta de la copa (trepando o usando plataformas), en la primera fase y sucesivas.	• Hay muchas yemas disponibles para el crecimiento de nuevos brotes.	• Cortar principalmente en albura funcional minimiza la descomposición y disfunción relacionadas con la herida.	• A veces sólo se dan nuevos brotes cerca de los cortes, haciendo fracasar el objetivo de reducción de altura. • El crecimiento es, a menudo, más denso que la periferia de la copa anterior, sombreando la parte baja de la copa y quizás, contribuyendo al efecto vela; esto requiere un exigente programa de seguimiento.	• Principalmente para árboles que están empezando a mostrar reducción de copa natural, pero no suficiente para evitar una rotura grave.
(2) GRADUAL (empieza más cerca del nivel del suelo que en la opción (1)). • El acceso de los trabajadores a esta zona es probable que sea más fácil que en la opción (1).	• Cortar en madera más vieja puede dejar bastantes menos yemas latentes para el nuevo crecimiento.	• Cortar en madera no duradera más vieja (véase información sobre especies en la Tabla 4.2) puede llevar a una disfunción extendida (involucrando también a la albura), seguida por la descomposición. • La eliminación de una gran proporción de la estructura de ramas con hojas merma las reservas de energía y por tanto la resistencia a una colonización fúngica excesiva.	• El nuevo crecimiento, de tener éxito, empieza más cerca del suelo que en (1); el primer paso hacia la reducción de copa.	• Útil para árboles con buen vigor y vitalidad pero con integridad mecánica disminuida.
(3) ÚNICO (se corta a la altura y a la extensión de la copa final deseadas o cerca). • Acceso para los trabajadores más fácil en futuras intervenciones.	• Cortar en corteza y madera vieja puede dejar muy pocas yemas latentes para el nuevo crecimiento, lo que depende en parte de la especie. • En algunas especies (como el tejo) se forman fácilmente yemas adventicias incluso en corteza vieja.	• Como en la opción (2), pero con más riesgo de disfunción y descomposición masivas. • La reducción de las reservas de energía es mayor que en (1) ó (2), quizás acelerando la descomposición de las raíces; puede ser un problema si hay presencia de ciertos hongos, como <i>Meripilus giganteus</i> .	• El nuevo crecimiento, de tener éxito, empieza a la altura final deseada.	• Principalmente para árboles que ya tienen una buena copa inferior o que muestran suficientes brotes ya existentes para formarla.

¹⁰ Esta tabla se debe aplicar sólo cuando la poda se ha identificado como una actuación adecuada. La no intervención es con frecuencia la mejor opción.

Tabla 4.2: Características de las especies a tener en cuenta antes de podar

Especie	Necesidades de luz*+	Producción de brotes epicórmicos	Resistencia a la descomposición	
			Tipo de madera central, alterada por la edad	Resistencia de la albura
Roble (pedunculado y albar)	★★★★	★★★(★★)	Duramen resistente	Alta
Castaño	★★★★	★★★	Duramen resistente	Alta
Tejo†	★	★★★★★	Duramen resistente	Alta
Pino silvestre	★★★★★		Duramen de durabilidad variable	Moderada
Fresno	★★★★★	★★★	Duramen no resistente	Alta
Abedul (B. pendula y B. pubescens)	★★★★	★	Duramen no diferenciado	Baja
Aliso	★★★	★★★	Duramen no diferenciado	Baja
Espino albar	★★	★★★	Duramen no diferenciado	Moderada
Sauces (Salix spp.)	★★★★★	★★★★★	Duramen no diferenciado	Baja
Chopo	★★★★★	★★★★★	Duramen no resistente	Baja
Haya‡	★★	★★(★)	Duramen no diferenciado	Moderada
Carpe	★★	★★★	Duramen no diferenciado	Moderada
Tilos (Tilia spp.)	★★★	★★★★★	Duramen no diferenciado	Alta
Arce campestre	★★★	★★★	Duramen no diferenciado	Moderada
Sicomoro	★★★	★★★	Duramen no diferenciado	Moderada
Acebo	★★	★★	Duramen no diferenciado	Alta (?)

*5 estrellas=muy elevado; ninguna estrella= cero o insignificante; los paréntesis indican variación considerable entre individuos o de acuerdo a la edad.
+ Incluye información proporcionada por el Profesor Julian Evans (com. pers.) y de un análisis de la literatura internacional de Niinemets & Valladares (2006).
‡ Aunque la experiencia en el Reino Unido indica que el haya no es tan tolerante a la sombra como el tejo, estas especies están puntuadas en el orden inverso de acuerdo a Niinemets & Valladares y al trabajo anterior de Ellenberg (1986).

Ejemplos.

Tejo (*Taxus baccata*): Debido a la elevada tolerancia a la sombra, la abundante producción epicórmica y la durabilidad del duramen, el tejo es normalmente susceptible de ser podado, pero puede morir si las condiciones posteriores son desecantes.

Haya (*Fagus sylvatica*): A pesar de su elevada tolerancia a la sombra, es relativamente probable que se seque después de cortes severos, ya que a menudo tiende a producir relativamente pocos brotes epicórmicos. Además, su falta de duramen suele llevar a un desarrollo masivo de la podredumbre.

Tilo (*Tilia spp.*): A pesar de carecer de un duramen resistente, el tilo produce suficientes brotes para sobrevivir bien después de la poda y tiene una albura muy bien defendida.

Fresno (*Fraxinus excelsior*): El fresno tiene una marcada capacidad para producir nuevos tallos o ramas después de un fallo mecánico importante, conservando una pared de albura viable alrededor del centro hueco y produciendo brotes adventicios.

INVESTIGACIÓN

Necesidad de profundizar en el conocimiento: poda de reducción de copa.

La poda de reducción de copa parece tener sentido, en principio, ya que imita la reducción natural. Se han realizado con éxito actuaciones similares en diversos casos no documentados durante muchos años. Sin embargo, la poda de reducción de copa en árboles veteranos es una técnica relativamente nueva, por lo que es necesario evaluar su eficacia y quizás revisar las directrices, en caso de que sea necesario, realizando un seguimiento del estado de los árboles en los que se ha actuado de esta forma.

4.4.5 Imitación de roturas naturales cuando se lleva a cabo un acortamiento de troncos o ramas

Si se va a mantener un muñón, ya sea por las razones expuestas anteriormente, o cuando un árbol se va a reducir a un “monolito arbóreo” (véase Fig. 4.24), se pueden emplear métodos no convencionales de corte o fractura (no recomendados en BS 3998), sujetos a las siguientes consideraciones:

- El acortamiento de la estructura de ramas usando una sierra de corte convencional ayuda a prevenir roturas graves pero no proporcionará extremos quebrados, los cuales se cree que facilitan la colonización por varias especies saproxílicas raras. Esta pérdida potencial de hábitat puede ser mitigada simulando una fractura.
- La apariencia de una superficie aserrada no es natural y por lo tanto puede disminuir el valor estético que un árbol veterano tiene para muchas personas.



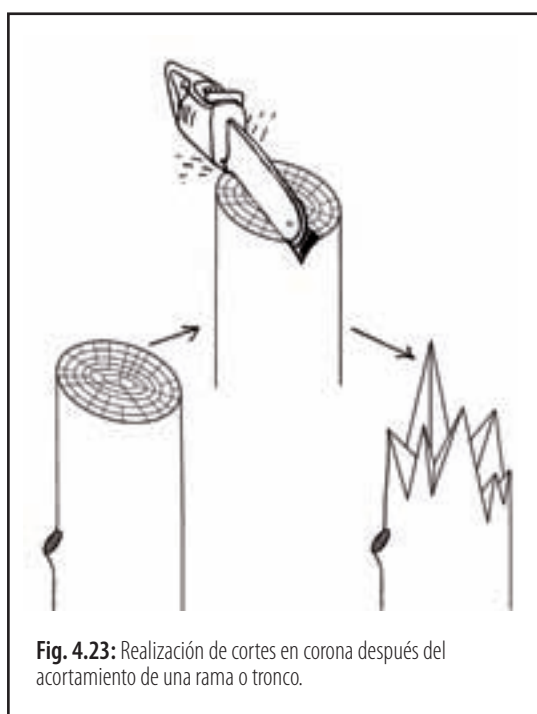
Fig. 4.22: Poda a modo de fractura natural, en haya. En este caso, el objetivo es imitar los daños naturales por tormenta y mejorar los hábitats asociados con la descomposición de los muñones de las ramas.

Necesidad de profundizar en el conocimiento: reducción de copa acelerada.

Se necesita una mejor orientación con respecto a los árboles que parecen más susceptibles de tolerar una reducción de copa relativamente fuerte en un plazo más corto que el necesario para el proceso descrito aquí como “poda de reducción de copa”. La primera parece tener mejores resultados en los árboles que ya tienen una buena estructura de copa inferior. Aparte del evidente valor de la reducción del estrés mecánico mejor pronto que tarde, podría haber en teoría una ventaja fisiológica en la eliminación o acortamiento de ramas escasamente foliadas. La idea que hay detrás de esta consideración es que debe haber algún beneficio en la eliminación de partes de la estructura leñosa que llevan muy poco follaje para “pagar su sitio” en forma de hidratos de carbono que son esenciales para mantener el crecimiento y la vitalidad de la albura. La abundancia de brotación que a menudo sigue a la poda parece apoyar esta idea hasta cierto punto, pero podría ser simplemente el resultado del reparto de las reservas preexistentes al ser mejor distribuidas y del agua al ser transportada a una distancia más corta desde las raíces. Por lo tanto, sería importante investigar en mayor profundidad este tema

Los métodos incluyen la poda en forma de rotura natural (o poda de desgarro) (Fig. 4.22) y la poda mediante corte en corona (fig. 4.23 y 4.24). La poda de desgarro implica la omisión del corte inferior o su aplicación en un emplazamiento inusual, de modo que cuando cae la parte cortada se arranca parte de corteza y madera por debajo del corte. La poda en corona se ha ideado principalmente para árboles muertos cuyo tamaño debe reducirse por razones de estabilidad, pero también puede utilizarse en árboles vivos con el fin de imitar la apariencia de una fractura natural, cuando esto se considere importante. Además, debería considerarse la sugerencia de que la superficie grande y seca de un corte en corona es más probable que sea colonizada por una sucesión de hongos de pudrición relativamente benignos, en lugar de por aquellos que tienen la capacidad de colonizar la albura funcional (aunque no ha sido comprobado todavía en la práctica). Con el fin de crear un corte en corona, la rama o tronco debe cortarse con el fin de dejar un muñón. Este debe ser diseccionado por varios cortes en diagonal, dejando puntas dentadas (Figs. 4.23 y 4.24) (Fay, 2003). A pesar del término “corona”, el objetivo no debe ser producir una corona simétrica de aspecto artificial. Además, desde un punto de vista estético, podría decirse que no es adecuado cortar todas las ramas de esta manera. Por lo tanto, probablemente sea más conveniente una mezcla de cortes en corona, cortes desgarrados y algunos cortes convencionales.

Cualquiera que considere la realización de la poda de corona debe tener en cuenta los costes laborales adicionales, el aumento en el uso de combustible para la motosierra y la necesidad de una formación adecuada (véase 4.7).



En especies que contienen duramen resistente (por ejemplo tejo, roble pedunculado o roble albar), las ramas muertas a menudo persisten durante muchos años, ya que tienen un núcleo resistente de duramen. En otras especies (por ejemplo haya o fresno), se produce la pudrición a través de la sección transversal de la rama, y a menudo conduce a una rotura al cabo de unos años. Asimismo, el contenido en agua de la madera, influido por el clima y el microclima, modifica el patrón de descomposición de las ramas muertas. Cualquiera que sea el modo de rotura de las ramas muertas, éste generalmente afecta poco a la integridad mecánica general del árbol, ya que rara vez produce la clase de heridas “de desgarró” que pueden ocurrir cuando las ramas vivas se rompen.

Las ramas secas proporcionan hábitats importantes, que son diferentes a los hábitats de la parte central de madera en descomposición de un árbol veterano (véase el capítulo 5).

4.4.6 Gestión de madera muerta unida al árbol

Si una rama muerta cuelga o sobresale sobre un área ocupada por personas o propiedades, el riesgo debe ser evaluado y si es necesario mitigado mediante el acortamiento o la eliminación de la rama. En caso contrario, las ramas muertas deberán conservarse como hábitats, que de manera exclusiva proporcionan dichas ramas para muchas especies, algunas de las cuales están en peligro de extinción. La consideración del valor como hábitat debería igualmente tenerse en cuenta si se está planteando eliminar partes vivas del árbol que contienen pudrición interior.

4.4.7 Gestión continua después de la poda

Después de que un árbol se poda, debe ser evaluado a fin de decidir si son necesarios más trabajos, y si lo son cuándo, con el fin de salvaguardar su integridad biomecánica. Esto podría ser debido a (1) el aumento de longitud y peso de las nuevas ramas, (2) la extensión de una pudrición pre-existente o (3) el desarrollo de nuevas pudriciones asociadas a las heridas de poda. También se puede programar una poda más a fondo mediante un programa de reducción de copa (véase 4.4.4.1).

4.4.8 Poda o eliminación de plantas trepadoras o muérdago

La hiedra y otras plantas trepadoras deberían ser controladas en el caso en que estén aumentando claramente la probabilidad de rotura del árbol, o sombreando a brotes epicórmicos o a especies raras de líquenes o briofitas. Estas plantas pueden ser podadas, o eliminadas, de acuerdo con las orientaciones estándar de arboricultura y con las orientaciones para la protección del hábitat contenidas en el capítulo 5 del presente libro. De todos modos, se debe tener cuidado en minimizar la pérdida de hábitats que están asociados con las plantas trepadoras de que se trate.

4.5 GESTIÓN DE DETERMINADAS CATEGORÍAS DE ÁRBOL VETERANO

4.5.1 Gestión de trasmochos fuera de rotación y trasmochos restaurados

Si un trasmucho no ha sido gestionado mediante poda cíclica durante un período mucho más largo que el ciclo tradicional (es decir, es un trasmucho caducado o fuera de rotación), preferentemente no debería ser cortado de nuevo por los puntos de desmoche originales, en cuyo caso probablemente se desarrollaría una disfunción fisiológica extensa (véase 4.4). En esos casos, y si hay necesidad de prevenir la rotura del árbol, se debe actuar mediante una reducción de copa. Sin embargo, en el caso en que el árbol ya haya sido “restaurado” cortando por los puntos de desmoche originales, se debe continuar con la gestión tradicional cíclica. Entonces los cortes deben llevarse a cabo sólo sobre la madera que se ha desarrollado desde la última corta (el ciclo anterior), conservando al menos algunos nodos desde los cuales las yemas podrían dar lugar a nuevos brotes. Debe mantenerse alrededor de todo el tronco

Comparación con otras orientaciones: clareo de perchas (o ramas verticales)

En ocasiones se ha utilizado el clareo de perchas tradicionalmente en la gestión cíclica de trasmochos. A veces se utiliza para gestionar trasmochos urbanos, pero por el contrario rara vez se practica en arboricultura. Al ayudar a mantener canales fisiológicamente funcionales, es una alternativa útil a la eliminación de toda la nueva brotación. Sin embargo, esta última, puede, ser tolerada si el árbol tiene una vitalidad y vigor fuertes, en especial si la especie en cuestión forma fácilmente brotes adventicios (por ejemplo, en el caso de los álamos y sauces).



Fig. 4.25: Un haya relativamente joven, varios años después de la poda inicial de trasmoches. Es mejor empezar un trasmoches mucho antes, lo que implica cortes más pequeños, pero el objetivo era llenar un hueco en la sucesión poblacional de hayas trasmochas.

principal una cierta proporción de ramas a fin de mantener columnas de tejido vivo. Esto se puede conseguir mediante un clareo selectivo de perchas, donde se cortan sólo las ramas más grandes, aliviando así la carga mecánica sobre el tronco principal y dejando las ramas más pequeñas para mantener las columnas funcionales. La duración del ciclo debe decidirse según la longitud y el peso de las nuevas ramas y su fuerza de unión al tronco principal.

4.5.2 Creación de nuevos trasmochos

Cuando sea necesario proporcionar una sucesión poblacional a los trasmochos veteranos, se deberán crear nuevos trasmochos a partir de árboles bravos. Se seguirán las recomendaciones contenidas en BS 3998: 2010 (BSI, 2010). Los aspectos clave de esas recomendaciones son los siguientes:

- El desmochado debe iniciarse preferiblemente cuando el tronco tiene entre 25 mm y 50 mm de diámetro en la altura seleccionada de poda de trasmoches (a menudo de 2 m a 3 m).
- Debe conservarse parte del follaje pre-existente para mantener la función fisiológica, preferentemente mediante la retención de una base de ramas "candelabro", en lugar de hacer un único corte seccionando el tronco. Esta precaución debe observar siempre que el tronco tenga más de 50 mm de diámetro, considerando un diámetro máximo recomendado de 200 mm.

Necesidad de profundizar en el conocimiento: clareo de perchas en trasmochos fuera de rotación

Se requiere más estudios para saber si el clareo de perchas podría ser útil en el manejo de trasmochos fuera de rotación que no se han vuelto a podar. En una pequeña proporción de tales árboles, la rotura natural de ramas individuales parece haber estimulado el desarrollo de brotes epicórmicos, que han formado una copa baja secundaria, con lo que el árbol es más susceptible de una posterior reducción de la copa primaria. Parece probable que el clareo de perchas podría emular este proceso beneficioso, pero se necesitan más estudios antes de recomendar esto. En cualquier caso, a menudo sería necesario acompañarlo de una primera etapa de poda de reducción de copa, a fin de disminuir la probabilidad de rotura de las ramas del trasmoches que no se han eliminado.

Comparación con otras orientaciones: poda de trasmoche

Las técnicas y habilidades de la poda de trasmoche tradicional fueron aprendidas por vía oral y a través del ejemplo y, por tanto, han permanecido en gran parte sin registrar. Ahora que la última generación de practicantes ya no está viva, sólo es posible hacer conjeturas sobre las prácticas que tuvieron éxito y las que fallaron. En el País Vasco, donde el corte tradicional de trasmochos de haya todavía continúa*, se han llevado a cabo estudios con el fin de comparar los resultados del tipo de poda tradicional y los de los métodos que se utilizan en el Reino Unido (Read *et al.*, 2011). Las diferencias en la edad de los árboles y en el clima hacen que las comparaciones con los trasmochos británicos sean difíciles, pero hay evidencias de una relación positiva entre la longitud del muñón dejado y la producción de nuevos brotes.

4.5.3 Intervención para ayudar al acodo y a la renovación de “árboles fénix”

Cuando las ramas bajas de un árbol (Figuras 4.7, 4.26) o las ramas de un árbol parcialmente desarraigado están descansando en el suelo, se pueden llegar a desarrollar nuevos sistemas de raíces, lo que ayuda a estabilizar el árbol o a perpetuar su supervivencia (Read, 2000). Puede intentarse una intervención con el fin de asegurar el éxito del acodo natural (conocido como renovación de “árboles fénix” en el caso de los troncos caídos).

- Si las ramas bajas aún no se han doblado hacia abajo lo suficiente para descansar sobre el suelo, trate de determinar si es probable que lo hagan sin antes quebrarse o desgajarse del árbol.
- Se podrían cortar parcialmente las ramas que es probable que se quiebren antes de llegar a tierra, justo lo suficiente como para entrar en contacto con el suelo al tiempo que conserva una buena conexión vascular con el árbol. (Pero véase también más adelante, lo referente a la prevención de contacto con el terreno natural debido al ramoneo por el ganado.)
- Una posible alternativa al corte parcial de ramas es ponerlas en contacto con el suelo, creando montículos en los que se pueda producir el acodado. Los montículos deben incorporar material grueso como grava, de modo que ayude a mantener la aireación adecuada y suministro de humedad para el sistema radicular ya existente en el árbol. Además, el material debe tener un pH similar al del suelo existente y debe ser preferiblemente de origen local.
- Si las ramas han llegado a descansar naturalmente sobre el suelo pero no han acodado de forma natural, podrían ser amarradas al suelo para restringir su movimiento, el cual podría de otro modo estar impidiendo el establecimiento de las raíces.

El acodo se ha observado en muchas especies de árboles, que van desde el carpe hasta el tejo, y probablemente podría ocurrir en casi cualquier especie. De todas formas, ciertas especies, como álamos y sauces, producen raíces adventicias más fácilmente que otras. Además, la necesidad de protección del follaje de un árbol fénix frente al ramoneo del ganado dependerá de la carga ganadera, que a su vez depende en parte del tipo de ganado de que se trate. Otro factor es el tiempo requerido por los brotes del árbol fénix para desarrollarse por encima de la altura de ramoneo.

- Si hay menos de aproximadamente un tercio del sistema radicular de un árbol caído que se encuentre todavía en el suelo, se pueden tomar medidas con el fin de protegerlo de la desecación y para ayudar a su supervivencia hasta que comience la renovación fénix. Una decisión acerca de si se debe intentar dicha protección debe tener en cuenta los siguientes factores:
 - la especie de árbol
 - la vitalidad previa del árbol
 - el clima
 - el tipo de suelo
 - el grado de exposición a la luz solar directa.
- Si la deshidratación es causa de preocupación, se puede proteger parte del sistema radicular expuesto amontonando tierra sobre él. Además, si es factible, se debe proporcionar sombreado artificial al tronco caído y al follaje frente a la luz del sol intensa. También, en un clima muy seco, se puede llevar a cabo el riego en la base del árbol y alrededor del área potencial de enraizamiento si resulta posible y si el suministro de agua es suficiente para mantener las condiciones de humedad necesarias.

* N. del T: en realidad, la práctica del trasmochado de hayas se perdió en esta zona al igual que en otras zonas de Europa, aunque de modo más reciente (probablemente las últimas podas de este tipo se realizaron sobre haya hace unos 60 años). No obstante en la última década se han registrado interesantes iniciativas experimentales para recuperar esta vieja tradición, a los que hace referencia el presente texto.



Fig. 4.26: Rotura parcial de una rama baja, ahora en contacto con el suelo y estabilizada por una rama lateral que apunta hacia abajo. La rama tiene capacidad para producir un acodo, pero la superficie de fractura es una vía de entrada para un mayor desarrollo de la pudrición.

- En algunos casos, la supervivencia de un árbol parcialmente desarraigado está más amenazada por el sombreado excesivo que por desecación. Si es así, puede eliminarse una proporción del follaje dominante, siempre que esto no perjudique a otros árboles valiosos.
- Cuando las ramas vivas o troncos postrados están en contacto con el suelo o justo encima de él, deben ser protegidos del ramoneo y otras perturbaciones por parte del ganado (véase el capítulo 3), ya que esto a menudo impide el acodado y la renovación como árbol fénix.

4.5.4 Gestión de monte bajo fuera de rotación

Al igual que las ramas de los trasmochos fuera de rotación, los chirpiales procedentes de monte bajo pueden romperse si llegan a hacerse excesivamente largos y pesados. La intervención para prevenir la rotura puede, en algunos casos, prolongar la vida del árbol o reducir un riesgo inaceptable para personas o bienes. La decisión de intervenir se basa en gran medida en las mismas consideraciones que se aplican a trasmochos fuera de rotación o árboles bravos, en lo que respecta tanto a la lógica de los objetivos como a las posibilidades de obtener una buena supervivencia y crecimiento después del corte.

En cuanto a los objetivos, los valores que son específicos de una mata veterana de monte bajo no pueden ser totalmente conservados mediante la reversión a un ciclo de rebrote convencional, lo que podría romper la continuidad de diversos hábitats saxofílicos (véase el capítulo 5).

* N. del T: El término selvícola tradicional en castellano para estos chirpiales exceptuados de corta es el de resalvo, y al conjunto de estos se denomina resalvía. El objetivo de dicho mantenimiento más allá de la rotación habitual era obtener piezas de mayor tamaño y mejor conformación

CONTEXTO

A veces se utiliza el término “monte bajo almacenado” para describir al monte bajo fuera de rotación (en ocasiones abandonado), aunque el término selvícolamente correcto sería resalvía, que se aplica en un sentido más estricto para definir al conjunto de chirpiales que se conservan* de forma individual más allá de su rotación o turno de monte bajo normal.

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES

En relación con el desarrollo y la supervivencia de nuevos brotes de monte bajo o chirpiales, deben tenerse en cuenta las siguientes ventajas y desventajas:

- Si un árbol tratado a monte bajo pierde todos sus chirpiales por una rotura a nivel del suelo, es probable que muera, a menos que nuevos brotes se desarrollen a partir de su sistema radical; estos brotes se desarrollan en algunas especies (por ejemplo, en el avellano), pero son raras en otras (por ejemplo, en el fresno, a pesar de su capacidad de emitir brotes sobre el nivel del suelo).
- Es probable que la falta de luz sea un problema mayor para los brotes cercanos al suelo que para aquellos que se desarrollan después de la poda de retrasmucho o de la reducción de copa, sobre todo en el bosque, donde se dan la mayor parte de las matas de monte bajo.
- Los brotes que surgen cerca del suelo (a diferencia de los brotes de los trasmochos) son altamente susceptibles al pastoreo y el ramoneo. En este sentido, una destrucción repetitiva de los nuevos brotes puede llegar a matar la cepa.

Por otra parte, los brotes nuevos que se desarrollan en una cepa de monte bajo están tan cerca del sistema radicular existente, que se pueden formar rápidamente conexiones vasculares entre ellos y las raíces. Si los brotes vienen parcialmente por debajo del nivel del suelo, es probable que también puedan producir raíces adventicias. Esto los hace independientes de la albura pre-existente, la cual es probable que con el tiempo termine pudriéndose. (En los trasmochos, la mayor distancia entre brotes y raíces puede incrementar la probabilidad de dieback o muerte regresiva.)

4.5.4.1 Evaluar los pros y los contras de cortar chirpiales

Los siguientes puntos no son necesariamente pros y contras en un sentido absoluto, sino que influirán en la escala y en el establecimiento de etapas de los trabajos en relación al tamaño del área total que se está gestionando. También se debe tener en cuenta la composición de los rodales y hábitats en los terrenos colindantes.

- Si parece probable que un chirpial se va a desgajar de la cepa, intente determinar si existe alguna necesidad de evitar que esto suceda; por ejemplo, para reducir el riesgo sobre las personas o los bienes. En muchos casos, la brotación de nuevos chirpiales permitirá que las cepas sobrevivan sin intervención (Fig. 4.27). El resto de los chirpiales proyectará sombra sobre los nuevos brotes pero probablemente también actúen como fuente de energía para estos brotes, contribuyendo a su establecimiento y supervivencia.

Comparación con otras orientaciones: tamaño de la zona de corta

Agate (2002) aconseja que las zonas de corta en bosques de monte bajo deberían ser tan grandes como sea posible dentro de la rotación prevista (y también de forma aproximadamente cuadrada), de modo que no tengan un ratio alto entre borde y área, lo que estimularía a los ciervos para entrar desde los alrededores.

Fuller y Warren (1993) afirman que, desde la Alta Edad Media hasta finales del siglo XIX, la mayoría de los bosques en las tierras bajas de Inglaterra fueron tratados a monte bajo, con una rotación de corta que oscilaba normalmente entre 5 y 20 años. Durante esos siglos, esta práctica tradicional influyó profundamente en las comunidades de plantas, animales y hongos que ahora se encuentran en muchos bosques semi-naturales.

- Si las matas de monte bajo se desarrollan en el interior del bosque, planifique su gestión en el contexto de la estructura general del bosque. En particular, cuando se seleccionen cepas para proceder a su corte, trate de asegurarse de que no llegarán a estar excesivamente sombreadas, como puede suceder rápidamente si se cortan cepas individuales. Por el contrario, si se van a crear zonas de corta relativamente grandes, tenga en cuenta el coste potencialmente prohibitivo de proteger a los nuevos brotes del ramoneo de los animales. (Si es necesario, busque asesoramiento o consulte manuales, como las publicadas por la *Forestry Commission* o el *British Trust for Conservation Volunteers*).
- Tenga en cuenta la presencia posible de especies que a menudo se refugian en montes bajos fuera de rotación, y que no se encuentran en montes bajos con gestión activa. Estas especies se verán afectadas negativamente si el dosel de copas se abre y si se corta la madera en descomposición que está en pie.
- Tenga en cuenta la posibilidad de que un monte bajo fuera de rotación carecerá de suficiente sotobosque en floración para mantener los estadios adultos de insectos saproxílicos que necesitan néctar y polen. Zarzamoras, enredaderas o cardos podrían ser las principales especies en reaccionar. Éstas proporcionan néctar y polen, pero podría ser necesario cierto control de las zarzamoras para estimular el crecimiento de plantas menos competitivas.

- Tenga en cuenta también los muchos saproxílicos y otros invertebrados que dependen de las “flujos de savia” o chorreras que a menudo se producen en chirpiales viejos; es importante evitar la destrucción de este tipo de hábitat.
- Tenga en cuenta las especies de fauna y flora que requieren los troncos caídos en descomposición que se encuentran en las zonas de monte bajo fuera de rotación. Si se planifica cortar, trate de evaluar la viabilidad de mantener tales troncos sombreados con el fin de mantenerlos en unas condiciones adecuadas de humedad para las especies dependientes. Además, estos troncos caídos deben ser complementados mediante la retención de una parte del material de menor diámetro que debería ser cortado.

Respuesta de las diferentes especies arbóreas al tratamiento de monte bajo

Harmer y Howe (2003) tabularon las tasas de supervivencia de las cepas y el crecimiento de los brotes en diecinueve especies en el sur de Inglaterra, inventariadas 2-3 años después del recepe. La mortalidad fue relativamente alta en abedul (36%), aliso (32%), roble (25%), haya (16%) y fresno (11%), pero nula en álamo temblón, saúco, arce campestre, tilo, serbal de los cazadores y cerezo silvestre. También apreciaron muy poca mortalidad en avellano (Harmer, 2004).

La presencia de yemas latentes es un factor importante en la respuesta al recepe. Estas yemas se forman en todas las especies que son tratadas tradicionalmente a monte bajo, pero algunas especies mantienen pocas yemas en un estado viable en el momento en que sus chirpiales son lo suficientemente viejos como para tener una corteza muy gruesa. De todas formas, si hay brotes epicórmicos, estos darán lugar a una nueva generación de yemas latentes.

Las yemas adventicias son a veces la fuente de nuevos brotes después del recepe o de una rotura natural. La mayoría de las especies pueden producir este tipo de yemas, pero no se puede confiar en ellas a menos que la experiencia local sugiera lo contrario. Sólo ciertas especies (por ejemplo, el avellano) producen regularmente yemas adventicias desde las raíces durante toda la vida; por lo tanto, los individuos de estas especies pueden sobrevivir al ser cortados muy cerca del suelo.

4.5.4.2 Tamaño de la zona de corta

Cuando haya cepas veteranas de monte bajo, es probable que cada cepa necesite ser manejada de acuerdo a su condición particular, en cuyo caso es probable que la realización de una matarrasa convencional sea inapropiada. De todas formas, es esencial asegurar que haya suficiente luz solar que alcance todas las cepas que se van a volver a cortar. Además, si algunos trasmochos veteranos o árboles bravos se han quedado a la sombra del monte bajo fuera de rotación, será necesario controlar cuidadosamente el corte de este último a fin de eliminar la sombra gradualmente (véase la guía para despejar un círculo alrededor de los árboles veteranos, “clareo en halo”, en el capítulo 3).

Las yemas latentes son normalmente la fuente de nuevos brotes de monte bajo. Si el chirpial se corta después que estas yemas han entrado en su latencia estacional, es poco probable que se formen brotes antes del siguiente año.



Fig. 4.27: Las cepas de monte bajo de fresno fuera de rotación a menudo sobreviven a roturas puntuales produciendo inmediatamente chirpiales, que se inician sobre el nivel del suelo. En cuanto a la gestión, podría ser suficiente evitar el sombreado excesivo o el ramoneo continuo.

CONTEXTO

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

4.5.4.3 Época del año para cortar chirpiales.

En principio, los chirpiales deben cortarse preferentemente durante el periodo de reposo vegetativo (entre finales de otoño y principios de la primavera), cuando la mayor parte de la energía se almacena en las raíces. La información disponible indica que esto tiende a dar los mejores resultados en la práctica, con relación a la supervivencia de las cepas cortadas y la producción y crecimiento de nuevos brotes.

4.5.4.4 Edad y tamaño convenientes para el corte de chirpiales de monte bajo

Los chirpiales se puede cortar, incluso aunque el monte bajo haya dejado de estar en rotación hace muchos años, siempre que sea admisible la posible muerte de algunas de las cepas en cuestión. La experiencia indica que esto llega a ser probable cuando los chirpiales tienen más de 40 años en el caso del avellano y 50 años en otras especies.

4.5.4.5 Dónde cortar cuando se reinicia la gestión del monte bajo

Si se decide tratar de evitar una rotura, generalmente la única opción posible es realizar algún tipo de corte. Sin embargo, si los chirpiales tienen más de 40 o 50 años de edad (ver arriba 4.5.4.4), el corte a la altura convencional en el tratamiento cíclico de monte bajo podría llevar a la muerte de las cepas. Con el fin de ayudar a superar una mala respuesta potencial al corte de chirpiales viejos, se pueden adoptar los siguientes métodos:

- **Realizar el corte más arriba de lo que sería habitual en un monte bajo en rotación**, a menos que la experiencia con el sitio y con las especies muestre que las cepas son propensas a responder bien al corte convencional. A modo de orientación grosera, el objetivo debe ser conservar una longitud de troncos (tocones) de aprox. 450 mm por encima de la cepa. Una longitud más corta podría ser insuficiente para albergar las suficientes yemas latentes para una nueva brotación. Se puede mantener tocones más largos si la intención es gestionar al árbol como una mata de "monte bajo trasmochado" (véase más adelante en esta sección), en lugar de restaurar un ciclo de monte bajo.
- **Si la cepa presenta algunos chirpiales que son claramente más jóvenes que aquellos que se formaron en respuesta a la última corta de recepe, se deben conservar estos** (tal vez con una reducción en altura: véase más adelante) con el fin de asegurar que las cepas conservan ciertos brotes vivos aunque los chirpiales más viejos mueran tras la corta. (Esto es similar a un clareo de perchas sobre trasmochos fuera de rotación; véase 4.5.1.)
- **Si, como resultado de la retención de una proporción de los chirpiales, los brotes nuevos quedarán sombreados en exceso, se debe acortar los chirpiales que han quedado sin cortar lo suficiente como para recibir la luz del sol tamizada.** Al igual que con la actuación de trasmochado, tener en cuenta la tolerancia a la sombra de la especie en cuestión (véase la tabla 4.2).
- **Con el fin de minimizar la pérdida de hábitats saproxílicos asociados a árboles viejos en pie**, se debe cortar inicialmente una parte de los chirpiales a una altura de aproximadamente dos a tres metros y luego administrar los nuevos brotes como para trasmochos. Si se elige esta opción de crear matas de "monte bajo trasmochado", debe evaluarse con cuidado su exposición a la luz solar (es decir, con el fin de evitar condiciones de desecación en un lado o de sombra excesiva en el otro). Además, es posible sea necesario recortar cuidadosamente la longitud de las ramas del trasmochos con el fin prevenir la rotura de la cepa.

CONTEXTO

Los viejos chirpiales o brotes de monte bajo, cuando se recepan tienden a producir menos brotes que los que son relativamente más jóvenes. Esto es debido probablemente a una disminución en el vigor y/o un engrosamiento de la corteza, más que a un efecto inherente de envejecimiento. Los troncos más jóvenes parece que producen más brotes si son relativamente gruesos, pero la información sobre este punto parece que no está muy clara y es incoherente, entre especies diferentes.

CONTEXTO

Incluso cuando el monte bajo se mantiene aún en rotación, la muerte de chirpiales recepados a baja altura (por ejemplo, a menos de 15 cm. del suelo) es más frecuente que la de chirpiales recepados a mayor altura (por ejemplo, a 75 cm. o más). Por otra parte, los chirpiales recepados a ras de suelo a veces muestran una frecuencia de supervivencia intermedia, tal vez debido a la estimulación de la producción de brotes por debajo del suelo.

4.5.4.6 Gestión de nuevos brotes: dónde cortar

- Si los chirpiales del viejo monte bajo se han cortado cerca del nivel del suelo y luego han producido nuevos brotes, estos pueden ser gestionados de acuerdo con las orientaciones generales para la gestión cíclica de monte bajo a la altura que es habitual para la especie en cuestión.
 - Si se han conservado al principio tocones largos y luego han brotado numerosos brotes fuertemente desarrollados desde el nivel del suelo, los brotes que surgen de zonas altas pueden eliminarse, ya sea individualmente o mediante la corta de la parte del tocón que los sostiene.
- No deben eliminarse selectivamente los brotes nuevos si han surgido principalmente de las proximidades de los extremos cortados de los tocones largos y hay pocos brotes que hayan surgido cerca del suelo. Con el fin de prevenir que los nuevos chirpiales se vuelvan inestables, puede ser que requieran el corte en un ciclo relativamente corto, ya sea como "monte bajo elevado" o como "monte bajo trasmochado".
- Si los chirpiales viejos se han cortado con el fin de crear matas de "monte bajo trasmochado" (véase 4.5.4.5), su posterior gestión debe ser semejante a la de los trasmochos restaurados (véase 4.5.1).



Fig. 4.28: Rotura de chirpiales en un monte bajo de carpes fuera de rotación. Se están desarrollando nuevos brotes pero podrían no sobrevivir al ramoneo o al sombreado.

4.5.4.7 Cómo cortar chirpiales

Agate (2002) proporciona una orientación general sobre la elección y el uso de herramientas en los trabajos de monte bajo (por ejemplo, elección de podones o sierras para distintos tamaños de chirpial).

Los cortes de recepe, tradicionalmente se dan inclinados. Esto se debe probablemente a que los cortes inclinados son una consecuencia natural de la utilización de un podón (o un hacha). Sin embargo, si hay que cortar chirpiales fuera de rotación de gran diámetro, se suele utilizar una sierra. En ese caso, un corte inclinado podría ser más difícil de obtener que uno horizontal, pero aún así es preferible que se incline hacia abajo y hacia el exterior; esto ayuda a proporcionar una mejor forma de la cepa para los futuros

Comparación con otras orientaciones: material cortado

Agate (2002) establece que todo el material cortado debe ser retirado de la zona de corta y de los accesos adyacentes con el fin de evitar daños de ramoneo. De otro modo, dicho material podría suponer un refugio donde los ciervos podrían encamarse cerca de las cepas.

cortes. A menudo se han realizado recomendaciones para cortes inclinados también en base a que se cree que conducen a menos pudrición porque evacúan más fácilmente el agua de lluvia. No hay evidencia de mayor supervivencia de tocones inclinados frente a tocones cortados en horizontal, ni ninguna razón teórica para pensar que las superficies secas evitarán pudriciones extensas.

Si se ve probable que los nuevos chirpiales se rompan o entren en un proceso de dieback debido a una disfunción grave y pudrición de las cepas, se puede plantear el acodado (véase el apartado 4.5.3), como en la restauración de monte bajo tradicional.

Comparación con otras orientaciones: longitud del tocón de los chirpiales

En la gestión de monte bajo, hay diversos argumentos a favor de mantener los tocones ya sea cortos o largos. También existe la tradición de que los cortes de recepe de monte bajo sean inclinados.

Tradicionalmente, el avellano se corta tan a ras de suelo como sea posible, en parte para evitar la formación de tallos con bases curvas, que son de bajo valor como varas, que es algo a tener en cuenta en el caso de que los ingresos por la venta sean necesarios para ayudar a la financiación.

Además, el avellano produce fácilmente nuevos brotes que surgen de debajo de la tierra, que son propensos a desarrollar sus propios sistemas radiculares en virtud del contacto con el suelo, y por tanto cuentan con menos probabilidades de romperse por desgarro del tocón en descomposición. Se dice que las cepas de avellano se vuelven frágiles con la edad y con probabilidad de romperse.

En contraste, el Fresno o el olmo se han cortado tradicionalmente con frecuencia a una altura de 300-900 mm por encima del suelo (Fig. 4.27).

4.5.4.8 Gestión del material cortado.

La venta del material cortado puede proporcionar ingresos útiles para apoyar la gestión de la conservación. En cualquier caso, al menos algunos de los troncos deberían conservarse en el sitio si es posible, con el fin de evitar la eliminación de todo el hábitat potencial de madera en descomposición (véase el capítulo 5), junto con todos los nutrientes minerales que contienen la madera y en la corteza. Los troncos que se vendan, o bien deben ser retirados del lugar antes de que se conviertan en un "señuelo" para los invertebrados saproxílicos (es decir, no se dejarán tendidos en el suelo durante la primavera y verano), o después de dos años, cuando la mayoría de las especies en cuestión ya habrá completado su ciclo de vida (K.N.A. Alexander com. pers.).

4.5.4.9 Protección de los nuevos brotes de monte bajo

La protección de los nuevos brotes de monte bajo es muy importante, ya que el pastoreo y el ramoneo, como mínimo retrasarán el desarrollo de nuevos chirpiales y puede, en el peor de los casos, llegar a matar las cepas a través de toda una zona de corta. La información sobre la protección de los nuevos brotes se proporciona en el capítulo 3.

La eliminación del material cortado, para evitar la creación de lugares de encame de ciervos (Agate, 2002), es compatible con su utilización comercial, pero véase 4.5.4.8 con respecto a la retención de troncos in situ para especies saproxílicas. Si ese considera probable que los ciervos se refugien en el hábitat con material en descomposición y no es posible cercar la zona en su conjunto para prevenir su entrada, deberá protegerse de forma individual cada cepa de monte bajo veterano que haya sido recepada.

4.5.5 Gestión de árboles frutales veteranos

En la mayoría de los aspectos, los árboles frutales veteranos deben gestionarse igual que los veteranos de cualquier otra especie, con el fin de asegurar la continuidad de la variedad de valiosos hábitats que proporcionan los huertos frutales tradicionales (Lush *et al.*, 2009). Hay, sin embargo, una serie de prácticas y requisitos especiales en los huertos de frutales que se deben tener en cuenta, de la siguiente manera:

- La poda regular es uno de los principales métodos de poda en la producción frutícola. Se trata de *“la eliminación de ramas enteras, en lugar de las laterales individuales y brotes, con énfasis en la eliminación de ramas muy juntas o cruzadas, así como enfermas o dañadas”* (NE, 2008a).
- La acumulación estacional de frutas pesadas es un factor adicional en la evaluación de la posible necesidad de un trabajo de arboricultura para prevenir una rotura.
- Hay ciertas enfermedades, como el “plateado de los frutales” y el chancro provocado por *Nectria* que son especialmente frecuentes en los árboles frutales de la familia de las rosáceas. Algunos aspectos de la práctica de la poda en árboles frutales están diseñados para minimizar este tipo de enfermedades.
- La gestión de los árboles frutales a veces incluye podas de realce de copa para permitir el acceso de segadoras u otros tipos de maquinaria, lo cual es generalmente inadecuado para la gestión de árboles veteranos.
- Algunos árboles frutales veteranos representan variedades raras, las cuales tienen valor para la conservación genética.

Ya que la poda regular puede exponer al exterior la madera fisiológicamente disfuncional que hay en el centro de las grandes ramas, para los árboles frutales veteranos se debe seleccionar con preferencia la técnica alternativa de la “poda de renovación”. Se trata de *“un método de poda de árboles frutales elevados, un compromiso entre la poda regular y la poda de brotes. Sigue un enfoque similar a la poda regular, pero se aplica a cada rama individualmente en lugar de al árbol en su conjunto”*.

Comparación con otras orientaciones: la gestión de árboles frutales

En algunos casos, los árboles frutales veteranos se gestionan para la producción de fruta. En muchos aspectos esto es compatible con la gestión de otros componentes de su valor como árboles veteranos, pero implica un tipo particular de formación y de poda, especialmente la poda regular (ver su descripción en el texto principal).

Si las heridas de poda creadas en la poda regular no son muy grandes en relación con el tronco principal, es poco probable que la extensión de cualquier pudrición que resulte de ellas presente problemas graves para la gestión futura. En cualquier caso, parece probable que tales heridas a menudo han tenido el efecto beneficioso de la formación de cavidades, que proporcionan hábitat para especies como el coleóptero escarabeido *Gnorimus nobilis* (véase el capítulo 5).

En la poda de árboles frutales, generalmente no se conservan muñones, ya que tienden a ser colonizados por agentes patógenos como *Nectria spp.*, que causan chancros, y *Chondrostereum purpureum*, que provoca el “plateado de los frutales” (NE, 2008d). Cuando la retención de un muñón puede incrementar las probabilidades de desarrollo de nuevos brotes a partir de una rama vieja que necesita ser acortada para prevenir una rotura, se crea un conflicto potencial con los objetivos de gestión de los árboles veteranos. En cualquier caso, es raro en los árboles frutales que hayan permanecido sin tratarse el tiempo suficiente para tener ramas en tal situación.

La temporada de poda es de particular importancia en el manejo de los árboles frutales, ya que es menos probable que aparezca el “plateado de los frutales” en los frutales de hueso (*Prunus spp.*) si la poda se limita al período de mediados de mayo a principios de septiembre (NE, 2008b). Esto resulta algo más restrictivo que las orientaciones para la poda de otros tipos de árbol.

Otro aspecto del control de enfermedades en frutales es el saneamiento, incluida la quema de la madera afectada por enfermedades que ha sido podada de los árboles (NE, 2008c). Esto podría entrar en conflicto con la retención de la madera muerta caída o cortada con objetivos de conservación del hábitat, pero no tiene por qué ser un problema grave si el saneamiento se practica el sólo cuando sea necesario

4.6 TIPOS ESPECIALES DE TRABAJOS DE ARBORICULTURA

4.6.1 Trabajos de arboricultura contra el fuego y los rayos

Los métodos para la protección de los árboles contra incendios se describen en el capítulo 3 (protección de los árboles). Éstos incluyen el sellado o relleno de cavidades abiertas, con el fin de disuadir a los incendiarios y para evitar la ignición de la cavidad si se incendia la vegetación circundante. Puesto que no hay un método establecido para obstruir cavidades sin perturbar los procesos naturales (tales como la oclusión de las aberturas de la cavidad o el acceso de la fauna), las cavidades no deben ser obstruidas a menos que el riesgo lo justifique. En el capítulo 3 se menciona la instalación de pararrayos en circunstancias en que el riesgo de daño por rayos se evalúe como excepcionalmente alto.



Fig. 4.29: Veteranización de un árbol semimaduro. Este es un ejemplo extremo; el objetivo principal era evitar que el árbol compitiera con robles veteranos en las inmediaciones.

4.6.2 Veteranización

La veteranización (véase el capítulo 5 en relación con la continuidad del hábitat) se diferencia de otras prácticas, ya que se emprende teniendo en cuenta el interés de la continuidad de los hábitats saproxílicos, no para fomentar la longevidad del árbol. Ya que podría acortar la vida del árbol, debe llevarse a cabo sólo cuando haya suficientes árboles para ser dejados sin dicho tratamiento, y donde haya una necesidad excepcional; por ejemplo, en el caso en que el lugar contenga muy pocos árboles veteranos y tampoco haya árboles maduros tardíos como potenciales sucesores a corto y medio plazo. El objetivo debería ser imitar los procesos naturales en los que, como resultado de la exposición de la madera a la colonización de hongos y a la aireación, se desarrollan columnas de pudrición y sus hábitats asociados. El tratamiento debería ser generalmente lo suficientemente suave como para permitir que el árbol sobreviva durante muchos años. Si, por otra parte, hay gran disponibilidad de árboles relativamente jóvenes, algunos de ellos pueden ser dañados con dureza (por ejemplo, como en la fig. 4.29) con el fin de desarrollar los tipos de hábitat que podrían desarrollarse de forma natural después de los daños provocados por una tormenta fuerte.

Las siguientes técnicas, entre otras, pueden ser utilizadas en actuaciones de veteranización, sujetas a las medidas de seguridad pertinentes (véase más abajo):

- Corte al ras (lo que no es apropiado en otras circunstancias, ya que elimina la arruga de la corteza: véase BS 3998: 2010), con el fin de simular el daño que puede ocurrir cuando las ramas se desgajan de sus entronques.
- Creación de cortes en V sobre el tronco con el fin de fomentar el desarrollo de tiras de disfunción y pudrición.
- Realizar magulladuras en la base del tallo, por ejemplo con un mazo, para fomentar la pudrición basal.
- Anillado de corteza a una altura adecuada, con el fin de causar el dieback y la pudrición por encima de ese punto.
- Rotura de ramas (por ejemplo, lanzar un cable y tirar de él) con el fin de crear muñones dentados o heridas chorreantes.

4.7 PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURO PARA TÉCNICAS INNOVADORAS O ESPECIALIZADAS

La mayor parte de las técnicas mencionadas en esta guía se utilizan convencionalmente en la arboricultura y la gestión del territorio. Excepto en lo que respecta a las prácticas detalladas a continuación, se deben seguir las orientaciones sobre prácticas de trabajo seguro, tomadas a partir de las fuentes que se aplican a la arboricultura y a otros sectores pertinentes. La necesidad de medidas especiales de seguridad tiene aplicación en los siguientes casos:

- **Protección de los árboles veteranos durante el trabajo - en general:** Como los árboles veteranos y los hábitats circundantes son a menudo muy vulnerables a los daños, es importante evitar daños accidentales a los árboles o a otras características valiosas del sitio. Esto se aplica en particular a la necesidad de evitar lesionar las partes del árbol debajo de la posición de trabajo (por ejemplo, por la caída de ramas).
- **Protección de los trabajadores – en general:** Las ramas de los árboles veteranos a menudo están debilitadas por la pudrición, con el consiguiente riesgo de daño a los escaladores y a los operarios que están abajo, en el suelo. La evaluación de este riesgo debe hacerse antes de que comience el trabajo y debe continuar durante su transcurso, con el fin de decidir si es necesario tomar precauciones especiales.
- **Opciones de utilización de plataformas o grúas con el fin de proteger a los operarios:** Si, durante la escalada del árbol, el operario puede llegar a estar excesivamente en riesgo de lesión o no puede tener acceso cómodo a las partes de la copa que van a ser podadas, se debe utilizar en su lugar una plataforma de trabajo elevada móvil. Si se va a utilizar dicha plataforma (o una grúa para la maniobra segura del material cortado), se debe seguir la orientación reflejada en el capítulo 3, con el fin de minimizar cualquier perturbación o la compactación que podría dañar las zonas de enraizado de los árboles o los hábitats existentes. Además, si hay un monumento legalmente protegido dentro de cualquier parte de la zona potencial de trabajo, se debe buscar asesoramiento especializado ante el posible uso de maquinaria pesada.
- **Poda en forma de rotura controlada (o poda de desgarro):** Si se emplea este método de poda, el control de la caída de ramas es más difícil que en la poda convencional, ya que la separación de la parte cortada se produce de una manera menos predecible. Por lo tanto, la poda de desgarro debe intentarse sólo en las ramas que pueden dejarse caer sin ningún riesgo significativo para las personas, los bienes o partes del árbol por debajo de la posición de trabajo. Además, este trabajo debe ser llevado a cabo sólo por los trabajadores con formación y experiencia adecuadas, utilizando el equipo apropiado. Lo mismo se aplica a la rotura de ramas tirando de un cable.
- **Poda mediante corte en corona:** la poda mediante corte en corona implica el uso no convencional de una motosierra, ya que el ángulo de corte es de aproximadamente 15° desde el eje de la rama, en lugar de seccionando las fibras. Esto aumenta el riesgo de rebote de la motosierra, y también podría haber una pérdida de control si el operario no puede adoptar una posición corporal óptima. Las siguientes precauciones son por lo tanto adecuadas, a fin de mejorar la facilidad de la operación y la seguridad del operario.
 - Se debe proporcionar un entrenamiento especial, no sólo para el corte en corona en sí mismo, sino también para la seguridad, especialmente sobre la adopción de una postura de trabajo segura. Para obtener información sobre las fuentes de formación, consultar la página web de Ancient Tree Forum (www.ancient-tree-forum.org.uk).
 - Se debe utilizar una motosierra relativamente ligera, en consonancia con la potencia y la espada requerida, a fin de reducir la fatiga del operario. Además, se debe utilizar si es posible un tipo especial de espada o barra guía (tipo carving); esta tiene una punta aguda y se puede utilizar por lo tanto con mayor precisión.
 - Se debe utilizar una cadena de desgarro con preferencia a una cadena de corte transversal, para evitar la obstrucción de la cadena y por lo tanto el riesgo de atasco y rebote. Esto generalmente implicará el uso de una motosierra diferente para realizar los cortes convencionales, que se van a convertir después en cortes en corona.





Fig. 5.1.- *Ctenophora flaveolata*, una típula que imita en su aspecto a una avispa, y que requiere la madera con textura suave debido a la descomposición por pudrición blanca del duramen de varias frondosas.

CAPÍTULO 5

Calidad y continuidad del hábitat en pastos arbolados, parques, huertos y setos vivos.

5.1 OBJETIVO Y ALCANCE DE ESTE CAPÍTULO

En este capítulo se proporciona una orientación sobre la conservación de los hábitats de los principales grupos de organismos que se encuentran asociados a los árboles veteranos y a los paisajes que están a su alrededor. Los aspectos relativos a una estrategia de planificación a largo plazo (como por ejemplo la separación de los árboles de reposición) se tratan en el capítulo 7.

5.1.1 Principales tipos y componentes del hábitat tratados en este capítulo

Los árboles y arbustos proporcionan una amplia variedad de hábitats y nichos. La mayoría de sus especies asociadas (por ejemplo, invertebrados) se presentan en el dosel de copas (hojas, yemas, flores, etc.) y en las partes en descomposición de la madera y corteza de ramas, tronco y raíces. Además, la superficie intacta de corteza viva puede soportar un rico conjunto de epífitas, que incluye líquenes y briofitos, junto a una amplia gama de invertebrados especializados asociados.

Este capítulo se ocupa principalmente de los siguientes componentes del hábitat:

- Corteza y madera en descomposición en los árboles, especialmente los veteranos, incluyendo los huecos o agujeros.
- Las flores, como una fuente de polen o néctar, necesario para los adultos de muchas especies de insectos saproxílicos (es decir, los que se desarrollan en la madera muerta y en descomposición)
- Superficies de corteza, especialmente aquellas que presentan: (a) huecos llenos de agua, (b) superficies iluminadas por el sol que mantienen líquenes y organismos asociados.
- Este capítulo no incluye orientación específica sobre la conservación de los hábitats provistos por el follaje, yemas o flores de árboles veteranos. Estos hábitats mantienen una amplia gama de invertebrados, que a su vez proporcionan alimento para muchos predadores, tanto invertebrados como vertebrados.

CONTEXTO

Definición de organismos saproxílicos

Según Alexander (2008), los organismos saproxílicos son “especies que participan o que dependen del proceso de descomposición de la madera por parte de los hongos, o de los productos de esa descomposición, y que están asociados tanto a árboles vivos como muertos. Dos grupos más de organismos se incluyen convencionalmente dentro de la definición del término saproxílico:

- i) Los asociados con chorreras de savia, es decir las especies dependientes de los flujos de savia y sus productos de descomposición, y
- ii) otros organismos además de los hongos que se alimentan directamente de la madera.”

Cada uno de los principales tipos de hábitat incluye una gama muy amplia de sub-tipos, de los cuales algunos de ellos están en su totalidad o en gran parte restringidos a los árboles veteranos en general, o a los árboles viejos en particular. Los factores que determinan estos subtipos se explican en el apartado 5.5.2.

Los hongos de la madera en pudrición juegan un papel esencial como proveedores de hábitat, no sólo para los invertebrados que requieren madera parcialmente descompuesta como fuente de alimento, sino también para otros que se desarrollan en sus cuerpos de fructificación. Los cuerpos fructíferos de los hongos descomponedores de hojarasca y de las micorrizas mantienen a muchos invertebrados. La gestión tanto de los árboles como de los lugares puede, en principio, influir en la variedad y la abundancia fructificaciones de hongos, pero es necesario apoyarse en la investigación como base para una orientación en el futuro.

Puesto que la mayoría de estas especies no dependen específicamente de los árboles veteranos, pueden sobrevivir durante períodos en los que un vacío en la pirámide de edad conduce a una ausencia de este tipo de árboles. No obstante, sí incluyen unos pocos invertebrados que se alimentan de hojas y que se han encontrado tan sólo sobre árboles viejos en el Reino Unido.

5.2 PRINCIPIOS GENERALES DE LA GESTIÓN DEL HÁBITAT

La gestión de los árboles veteranos y del suelo y vegetación circundantes debería guiarse sobre todo por la necesidad de continuidad de hábitat, por las razones explicadas en los cuadros de texto que acompañan a estas líneas.

Por tanto, el objetivo debe ser mantener una sucesión ininterrumpida de los hábitats saproxílicos, especialmente los relacionados con la pudrición del duramen y la formación de cavidades. Esta sucesión se logra mejor protegiendo a los árboles y arbustos veteranos de sucesos y circunstancias que acortan la vida (véanse los capítulos 3 y 4), a la vez que se asegura que haya suficientes árboles jóvenes de crecimiento libre (en terreno abierto) para sucederlos. Por tanto, deberían perseguirse los siguientes objetivos:

- Los árboles veteranos individuales se deberían proteger de actividades perjudiciales (ver capítulo 3), y si es necesario podarse (ver capítulo 4), de modo que sigan contribuyendo al desarrollo del hábitat a largo plazo durante el mayor tiempo posible.
- La madera muerta y en descomposición, tanto en pie como caída, debería mantenerse sobre el terreno en lo posible, sujeta a determinados requisitos adecuados para la seguridad de personas y bienes (véase el capítulo 4) o para el control de patógenos y plagas nuevas o exóticas que podrían poner en peligro la supervivencia de los árboles en pie (Humphrey & Bailey, 2012).
- Los lugares con presencia de árboles viejos y otros árboles veteranos, deberían tener suficientes árboles jóvenes para sustituirlos en el futuro como proveedores de hábitat (Gibbons *et al.*, 2008), pero no tantos como para dar sombra a los árboles veteranos o para crear un microclima frío y oscuro.
- Deberían existir fuentes abundantes de néctar y polen para la fauna de insectos.
- Deberían evitarse cambios rápidos o trascendentes (por ejemplo, en la cobertura vegetal) que pudieran afectar negativamente a cualquier característica del hábitat.

De acuerdo con el último de los objetivos de la lista anterior, la gestión del lugar debe favorecer el mantenimiento de un equilibrio estable entre los diferentes tipos de cobertura arbórea y de otra vegetación. No obstante, se debería comprender previamente que la estabilidad de un lugar en su conjunto depende de procesos dinámicos de menor escala, en especial los referentes al crecimiento de los árboles y su decadencia.



Fig. 5.2.- Dibujo esquemático mostrando una serie de microhábitats característicos, visibles externamente en un árbol veterano (con indicación de algunos de los organismos que los utilizan).

1 Madera muerta en las ramas. Madera reseca y endurecida por el efecto del sol.
- Escarabajos longicornes (*Cerambycidae*).

2 Pequeñas cavidades en las ramas de la parte superior de la copa. Agujeros de pudrición secos - Nidos de pájaros, dormitorio de murciélagos que quedan en evidencia por manchas de orina. Nidos de avispon (*Vespidae*).

3 Grandes cavidades en las ramas de la copa. Pudrición parda. Moscas de estilete (*Therevidae*), escarabajos elateridos (p. ej. *Ampedus cardinalis*, *Elaeteridae*), escarabajos tenebrionidos (*Tenebrionidae*), lechuzas.

4 Zonas de "infección o expansión fúngica" sobre las ramas. -Moscas xilófagas de estilete (*Xylophagidae*), falsas mariquitas (*Endomychus coccineus*).

5 Tocón o estaca. Gran superficie para la puesta de huevos y para los hongos - Escarabajo cardenal (*Pyrochroa serraticornis*, *Pyrochroidae*).

6 Zonas de "infección o expansión fúngica" sobre la corteza. - Escarabajo cardenal, falsas mariquitas y moscas xilófagas de estilete.

7 Rama rota suspendida. El extremo quebrado ofrece una amplia superficie para la ovoposición y la entrada de hongos.

8 Horquilla u horcadura debilitada con corteza inserta. - Instalación de nidos de pájaros, ardillas, escarabajos errantes (*Staphylinidae*) y Micropolillas (*Lepidoptera*).

9 Acumulación de agua en agujero de pudrición. - Moscas cernidoras (*Syrphidae*), escarabajos acuáticos.

10 Chorrera, escurridera o flujo de savia permanente. - (Nitidulidae), sírfidos y mosquitos de los hongos o mosquitas negras (*Sciaridae*).

11 Cicatrices de viejas heridas. Tejido de cicatrización y corteza suelta dañada. - Barrenillos o escarabajos de la corteza (*Scolytidae*), falsos escorpiones (*Pseudoscorpionida*) y arañas (*Araneae*).

12 Hongos en repisa (tipo yesqueros). La pudrición interna prepara la madera para los invertebrados. - Mosquitas negras (*Sciaridae*), escarabajos brillantes de los hongos (*Staphylinidae*).

13 Hendidura producida en una rama. - Escarabajos elateridos y nitidulidos

14 Rama mayor remitiendo (fracturándose). La fractura puede producir un hábitat de tocón resquebrajado.

15 Rama caída. Hábitat de madera muerta caída: dejar en sombra parcial.

16 Herida de rayo. Madera quemada. - Chinchas de la corteza (*Aradidae*), falsos gorgojos (*Salpingidae*), moscas del humo (*Microsanía*).

17 Colonización fúngica de las raíces. Corteza suelta dañada. - Barrenillos, falsos escorpiones y arañas.

18 Caverna basal. Tronco ahuecado. -Escarabajo cardenal, ciervo volante menor (*Dorcus parallelipipedus*, *Lucanidae*), típulas (*Tipulidae*, *Diptera*).

19 Agujero de pudrición en el tronco. Pudrición blanca de textura suave. - Ciervo volante menor, escarabajo rinoceronte (p.ej. *Oryctes nasicornis*, *Dynastinae*).

20 Raíces superficiales dañadas por pastoreo. Pudrición blanca de textura suave. - Ciervo volante (*Lucanus cervus*), sírfidos o moscas cernidoras, escarabajo rinoceronte.



Fig. 5.3: Viejo roble trasmocho: en este árbol se encuentra la única población conocida en el Reino Unido del escarabajo *Moccas flavipes Hypebaeus*, legalmente protegido.



CONTEXTO

La característica más importante de cualquier lugar para la biodiversidad de los árboles es propiamente el árbol o arbusto vivo, que es esencial como fuente continua de madera que finalmente proporcionará hábitats para las comunidades de saproxílicos.

Estos hábitats incluyen diferentes tipos de descomposición y van desde madera recién muerta hasta madera en descomposición avanzada o cavidades. Algunos de los hábitats más amenazados sólo se encuentran en la pudrición interna, donde los hongos especializados pueden permanecer activos colonizando la albura, cuando esta se convierte en duramen o *ripewood*. Algunos de estos hongos también se pueden extender a la albura funcional, obteniendo con ello acceso a una fuente de alimento, incluso cuando ya han utilizado todo el duramen o el *ripewood* disponible.

Una pudrición muy extendida de la albura podría, sin embargo, poner en peligro la integridad fisiológica o biomecánica de la parte del árbol de que se trate. Los hongos de pudrición interna, evidentemente pueden persistir durante siglos sin ser dominados por otros tipos de hongos, tales como aquellos que ofrecen otros tipos de hábitats colonizando la albura fisiológicamente disfuncional de árboles moribundos o las ramas caídas de árboles.

Los sitios más valiosos para el hábitat son aquellos en los que los árboles viejos se han desarrollado en espacios abiertos durante varios siglos, proporcionando así la continuidad necesaria para especies con baja movilidad. En el Reino Unido, la mayoría de los lugares que cumplen estos requisitos son dehesas y parques, con algunos ejemplos también en los campos delimitados por setos vivos viejos y en los huertos tradicionales de árboles frutales. La cantidad de dehesas o bosques abiertos pastados en el Reino Unido hace que este recurso sea de importancia internacional.

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

A pesar de la necesidad inherente de estabilidad, los efectos de los cambios perjudiciales provocados por la gestión anterior deberían mitigarse gradualmente en lo posible, por ejemplo, mediante la plantación de árboles en los lugares donde se ha impedido la regeneración natural, o por el contrario por la eliminación de sombra excesiva proyectada por los árboles no veteranos (véase el clareo en halo en el capítulo 3).

5.3 TOMANDO EN CUENTA LAS ESPECIES PRESENTES EN EL LUGAR

Los objetivos generales para la gestión, expuestos anteriormente, deberán respetarse en la medida de lo posible, con el fin de ayudar a conservar el hábitat de una gran variedad de especies asociadas con árboles veteranos. Además, debería tenerse en cuenta todo el conocimiento disponible sobre las exigencias particulares en materia de hábitat de las especies presentes o cuya presencia sea posible. De lo contrario, se podría propiciar el deterioro de los hábitats de ciertas especies, o incluso dañarlos inadvertidamente. Por tanto, debe conocerse y comprenderse tanto como sea posible la fauna y flora de la zona en cuestión. Esto a su vez exige apreciar, si no conocer detalladamente, la historia del sitio (y prehistoria) que ha dado forma a la comunidad actual de especies durante siglos o quizás milenios (véase el capítulo 6).

Al menos en teoría, la continuidad del hábitat para todas las especies presentes actualmente debería quedar asegurada si los árboles y la vegetación circundante se gestionan de acuerdo con los principios enumerados en 5.2. Luego no debería haber ninguna necesidad de una gestión específica de los hábitats de determinadas especies amenazadas. Si, de todas formas, ciertas características del hábitat son escasas o pueden llegar a serlo, se pueden mejorar o perpetuar a través de medidas como la reercción de ramas o troncos huecos caídos, como se indica en 5.5.3.

Sin embargo, se debería prestar atención a minimizar cualquier daño que se pueda ocasionar a las poblaciones de especies que dependen de otras características del hábitat (véase 5.3.1).

CONTEXTO

La movilidad de las especies es de importancia clave en la conservación de la naturaleza. Cada especie ha desarrollado mecanismos de dispersión para la búsqueda de los recursos que necesita. Estos incluyen espacio desocupado que las especies puedan colonizar para su desarrollo. Otros recursos pueden ser lugares de alimentación para insectos voladores, o lugares para el apareamiento y para el refugio durante las condiciones desfavorables. En general, se requieren una gran variedad de recursos en relación con las diferentes etapas de la vida (larvas o adultos), el sexo o los factores ambientales.

Probablemente los hábitats asociados a la madera muerta y en descomposición y a la corteza de los árboles viejos, se hicieron abundantes en el paisaje post-glacial de las islas británicas, lo que permitió prosperar a una amplia gama de especies saproxílicas, a pesar de que la capacidad de dispersión de muchas de ellas es solo a distancias muy cortas. La fragmentación de los hábitats por la actividad humana ha dejado sólo un puñado de comunidades aisladas de especies establecidas desde hace tiempo en aquellos sitios donde excepcionalmente ha habido continuidad en el uso del suelo, como lo demuestra la evidencia histórica (véase el capítulo 6). Tal evidencia es un fundamento importante de la evaluación y la gestión del hábitat (véase el recuadro en la página siguiente). Hay muchos otros invertebrados que tienen mucha mayor movilidad, incluidos los que pueden colonizar hábitats relativamente transitorios y aislados dentro de la matriz global de vegetación.

CONTEXTO

En el momento de escribir este libro, se han proporcionado con éxito hábitats artificiales para varios invertebrados asociados a árboles entre ellos los siguientes:

Para el elatérico *Limoniscus violaceus*: troncos huecos vueltos a poner en pie o cavidades artificiales rellenas con una mezcla de serrín, basura de palomares y restos de animales en el Bosque de Windsor, Berkshire (Green, 1995).

Instalaciones de cajas nido experimentales para saproxílicos en árboles huecos, colonizados por numerosas especies de escarabajos en Suecia (Jansson *et al.*, 2009).

5.3.1 Inventario de las especies presentes y de sus hábitats

Dado que las especies tienen diferentes requisitos, el gestor del lugar en cuestión debe tener información sobre el mayor número posible de las especies presentes, con el fin de alcanzar un equilibrio adecuado en el lugar. Hay una necesidad particular de equilibrio entre hábitats a pleno sol, en semi-sombra y en sombra completa. Esta información, junto con una evaluación de la conservación de los hábitats relevantes, debe formar parte de un plan de gestión del sitio. La historia del sitio, donde esté disponible, también debe utilizarse como una guía para la toma de decisiones, ya que proporciona pistas útiles acerca de qué especies podrían todavía estar presentes, incluso en los lugares en que no se dispone de datos completos de inventario.

No debería haber ningún cambio radical en las prácticas de gestión a menos que se requiera a la luz de un cierto nivel de valoración de las comunidades presentes en un sitio.

El objetivo del inventario de una especie debe ser la obtención de datos con suficiente detalle para contribuir a un plan de gestión integral. Por lo tanto, un inventario adecuadamente estructurado, en el que se identifican todos los principales tipos de hábitat, es mejor que una lista desordenada de las especies identificadas a través de observaciones anecdóticas casuales. De todas formas, si (como ocurre a menudo), sólo está disponible esto último, la información sigue siendo útil y debería ser considerada por el gestor del sitio. En cualquier caso se debe buscar, si es posible en tales circunstancias, el consejo de uno o más ecólogos con un conocimiento adecuado de las especies en cuestión.

Aunque es deseable conocer el mayor número posible de las especies que están presentes, un régimen de gestión sólido puede, y debería basarse en una comprensión de las necesidades de los grupos clave de la fauna y flora cuya presencia se conoce (o se intuye). En relación con los hábitats asociados a los árboles veteranos, los grupos clave de especies que debería ser posible incluir en los inventarios especializados son las siguientes:

- Hongos (de pudrición de la madera y micorrizas).
- Líquenes (epífitos).
- Invertebrados (ensamblajes relacionados con las micorrizas, epífitos y descomposición de la madera).
- Aves y murciélagos que utilizan las cavidades de los árboles.

También se deben inventariar con detalle otros grupos de especies asociados con árboles veteranos, especialmente briófitos epífitos, como *Zygodon forsteri*, ligados a las hayas viejas, si la información inicial indica que son de especial importancia ecológica en el lugar en cuestión.

Cuando, como suele suceder, existen grandes vacíos en la información sobre las especies y comunidades presentes en el sitio, la gestión debería evitar el sesgo a favor de las especies que han sido localizadas por casualidad, quizás en detrimento de muchas otras. En la mayoría de los casos, por lo tanto, los hábitats no deben ser micro-gestionados como si se tratara de “jardinería” a favor de ciertas especies concretas. Sin embargo, este enfoque podría utilizarse si es el único medio de lograr una población sostenible para ciertas especies amenazadas.

Si se prevé una gestión de hábitat en favor de ciertas especies concretas, se debe tener en cuenta la necesidad de conservar otros tipos de hábitat, tanto si se han detectado en ellos las especies dependientes como si no. Esta precaución se debe tener en cuenta igualmente si las actuaciones propuestas implican cambios estructurales significativos, o si se propone una intervención mínima cuando una intervención más activa sería beneficiosa para los árboles veteranos. Con el fin de evitar el sesgo, se debería elaborar un catálogo de hábitats teniendo en cuenta los tipos de hábitats que se han definido en este capítulo. Las medidas de gestión tratarán de asegurar que todos estos tipos de hábitat se perpetúan.

La historia del lugar a menudo puede aportar una pista importante sobre la calidad de la biodiversidad que previsiblemente está presente. Tanto los bosques abiertos pastoreados establecidos desde antiguo como un parque histórico, es probable que sean relativamente ricos en especies que tienen poca movilidad y requieren concentraciones de árboles grandes y viejos, y de arbustos y árboles que crecen en medios abiertos. Por el contrario, un bosque cerrado con una larga historia de gestión como monte bajo, contendrá pocas de estas especies, pero puede ser relativamente rico en otras que se desarrollan sobre viejas cepas de monte bajo en descomposición o sobre chirpiales jóvenes.

Un monte bajo fuera de rotación desde hace mucho tiempo bien podría haber perdido ambos tipos de conjuntos de especies debido a: 1) la eliminación de las especies dependientes de continuidad, durante la gestión anterior como monte bajo, y 2) la pérdida de las especies propias de brotes jóvenes durante el reciente abandono de la gestión de monte bajo. Del mismo modo, hay estudios que indican cómo las especies que dependen árboles que crecen en condiciones de espacios abiertos se han extinguido de las antiguas dehesas, donde tales condiciones parecen haberse perdido debido al cese del pastoreo. De todos modos, la reanudación de una gestión favorable como monte bajo o como dehesa podría permitir la vuelta de algunas de las especies perdidas, si es que se han mantenido en zonas cercanas.

A pesar de la reputación de Gran Bretaña de tener buenos registros de datos sobre biodiversidad, hay grandes lagunas en el conocimiento sobre las especies presentes, incluso en los lugares mejor muestreados. La falta de datos de inventarios completos es resultado de la escasez de especialistas en taxonomía disponibles para llevar a cabo los trabajos y de la escasez de recursos para financiar los inventarios. Obviamente, la incapacidad para apreciar la necesidad de asignar unos recursos reducidos a este tipo de trabajo puede haber repercutido en dicha falta de recursos para inventarios. La escasez de datos puede suponer un desequilibrio en la información sobre los requisitos de gestión de un sitio en particular.

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

CONTEXTO



Fig. 5.4: Las cajas nido para aves (en este caso una caja de búho) o cajas para murciélagos pueden ser útiles en zonas donde escasean las cavidades naturales para nidificar. Las cajas, sin embargo, no se deben instalar en lugares donde el aumento de una depredación por aves o murciélagos pueda poner en peligro las escasas poblaciones de invertebrados saproxílicos.

Se debe prevenir, por ejemplo, que los invertebrados “raros” queden expuestos por causas “antrópicas” a la depredación excesiva por aves o murciélagos, en las zonas donde estos últimos están siendo objeto de conservación. Se deben instalar cajas con el fin de aumentar las poblaciones de aves o murciélagos sólo en aquellos lugares donde existan pruebas fehacientes de que van a encontrar abundante alimento de invertebrados (por ejemplo, cerca de campos de cultivo no sometidos a plaguicidas) de manera que no depreden sobre estas especies raras. En cualquier caso, las cajas no deberían situarse en árboles veteranos individuales ni cerca de ellos, porque generalmente estos proporcionan hábitats y refugio tanto para los invertebrados saproxílicos como para sus depredadores vertebrados.

5.3.2 Requisitos para las especies protegidas por la ley

Además de hacer cumplir la ley en relación con las especies legalmente protegidas, los gestores de los espacios en los que se localizan dichas especies, cuando se sabe que se encuentran realmente en peligro, deben tener muy en cuenta sus requisitos de hábitat. Si debido a la presencia de cualquier especie protegida, la gestión de los árboles o del sitio afronta restricciones, los gestores deberían tomar las medidas adecuadas (por ejemplo, eligiendo el momento oportuno de hacer el trabajo) para cumplir los objetivos marcados, al tiempo que se cumple la ley. Por ejemplo, en el caso de la legislación británica, son frecuentes las limitaciones en relación con los murciélagos arborícolas. También, los trabajado-

res del lugar deben ser conscientes de que los murciélagos del Reino Unido son portadores muy ocasionalmente del virus de la rabia (aún así con menos frecuencia que en otros países), y que cualquiera que sufra una mordedura o arañazo de un murciélago debería lavar inmediatamente la zona afectada con agua y jabón y buscar atención médica inmediata.

Siempre que haya algún motivo para creer que los trabajos previstos en un árbol o cerca de él podrían afectar a una especie protegida, se debería buscar asesoramiento técnico adecuado antes de iniciar el trabajo.

Para trabajar en un árbol tanto en pie como caído en el que se localicen especies protegidas se solicita un permiso a la administración correspondiente encargada de la conservación de la naturaleza. (La legislación actual de Reino Unido para la protección de especies en relación a los trabajos de arboricultura se recoge en el Apéndice C). La concesión del permiso no está asegurada y podría estar condicionada a medidas especiales, como la contratación de personal autorizado para manejar murciélagos.

En Gran Bretaña, es delito arrancar cualquier tipo de planta sin el permiso del propietario del terreno. Además, se aplican medidas más estrictas de protección a ciertas especies catalogadas de plantas, líquenes y hongos. Los hongos protegidos, de los que quedan escasos ejemplares, incluyen especies de madera en descomposición como el políporo del roble *Piptoporus quercinus* y especies de micorrizas como el boleto real *Boletus regius*. Entre los líquenes protegidos se encuentran varias epífitas, como el liquen de hayas del New Forest *Enterographa elaborata*. Entre otras disposiciones legales, es efectivamente un delito eliminar o destruir un árbol o una parte de un árbol (ya sea en pie o caído), que haya sido colonizado por un hongo o liquen protegido.

Con arreglo a las leyes actuales del Reino Unido, se considera delito capturar, herir, matar o molestar a los murciélagos en la naturaleza, así como dañar, destruir o impedir el acceso a lugares de descanso o refugios utilizados por murciélagos. Si una actividad, a pesar de ser legal, como los trabajos de arboricultura, causa cualquiera de estas acciones perjudiciales, se considera que se ha cometido un delito.

La Forestry Commission presenta una guía actual sobre murciélagos en su web. También el organismo de conservación de los murciélagos Bat Conservation Trust ofrece asistencia telefónica; tel. 0845 1300 228 (www.bats.org.uk). La Royal Society for the Protection of Birds (Sociedad Real para la protección de las aves) proporciona asesoramiento sobre las aves (www.rspb.org.uk).

Las leyes que protegen a los murciélagos también se aplican a otras especies de fauna, cuya protección individual está establecida frente a determinadas actividades, tales como muerte, molestias y tenencia. Algunas de estas especies están asociadas con árboles (por ejemplo, el muscardino *Muscardinus avellanarius* y el elatérico *Limoniscus violaceus*). Las aves están protegidas de manera más exhaustiva en el Reino Unido, con arreglo al principio por el cual todas sus especies están protegidas a no ser que se indique lo contrario.

5.4 GESTIÓN DE LA CUBIERTA ARBÓREA Y OTRA VEGETACIÓN

5.4.1 Cubierta arbórea: mantenimiento de una densidad adecuada

La cubierta arbórea se debe mantener (véase el capítulo 7), o si es necesario se debe modificar, con el fin de cumplir con los siguientes objetivos:

- Debe haber suficientes árboles viejos, junto con sus potenciales sucesores, para proporcionar un hábitat variado y continuo a los insectos saproxílicos, a largo plazo, es decir, durante cientos de años.
- El espaciado entre los árboles antes de la madurez debe ser lo suficientemente grande para que la mayoría o la totalidad de ellos desarrolle sin restricciones un porte correspondiente a un crecimiento en terreno abierto (Green, 2010) con troncos al sol (excepto en los bosques con estructura de monte alto que se deban conservar como bosque antiguo).
- El espaciado entre los árboles también debe ser lo suficientemente grande para proporcionar condiciones soleadas donde arbustos y herbáceas puedan florecer como fuentes de polen y néctar.
- La densidad de los árboles debe ser preferentemente irregular, de modo que algunos de ellos (manteniendo una copa de crecimiento abierto) estén en líneas o en grupos y puedan proporcionar una conectividad de hábitat, junto con la heterogeneidad de hábitat que requieren ciertos invertebrados, hongos y líquenes.

CONTEXTO

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES



Fig. 5.5: Se deben planificar plantaciones para asegurar que en el futuro los nuevos árboles no den sombra a los veteranos que ya existen y que les permitan desarrollar una copa abierta. Si los árboles se han plantado tan cerca como se muestra aquí, se debería hacer una clara.

CONTEXTO

Biodiversidad en relación con la edad, variedad de especies, densidad y número de árboles o arbustos.

En general, la biodiversidad se ve favorecida si la comunidad de árboles y arbustos es rica en especies (Alexander *et al.*, 2006) e incluye ejemplares viejos. Los árboles viejos tienen una importancia singular en cuanto a que proporcionan los nichos y los hábitats que ciertas especies raras y especializadas requieren¹. Debido a sus requisitos en materia de continuidad del hábitat (véase 5.3), estas especies se encuentran normalmente sólo en los lugares donde se ha mantenido una población de árboles viejos en un entorno favorable (sobre todo en dehesas) durante varios siglos o más. Los árboles viejos también pueden ser una reserva importante de genes, como una propensión a la longevidad o la resistencia a las enfermedades.

Los árboles relativamente jóvenes, especialmente los que tienen características de veteranos, pueden proporcionar ciertos hábitats que se desarrollan sobre madera en descomposición y sobre la corteza y otras superficies. Estos árboles pueden mantener una gran cantidad de especies, pero muchas de ellas son relativamente generalistas y comunes.

En cuanto a la densidad de comunidades de árboles y arbustos, la biodiversidad se ve favorecida generalmente en los sitios donde grandes individuos han tenido suficiente espacio para desarrollar su copa. Sin embargo, a densidades aún menores, los invertebrados con movilidad muy limitada podrían tender a desaparecer, debido a las distancias excesivas entre los elementos adecuados de hábitat.

Siempre y cuando la densidad sea favorable tanto para el desarrollo del hábitat como para la colonización, suele existir una relación positiva entre la biodiversidad y el tamaño total de la comunidad de árboles o arbustos en la zona afectada (Harding y Rose, 1986; Butler *et al.*, 2001).

¹ Los árboles viejos pueden mantener ciertas especies que no se encuentran en ningún otro lugar, sin embargo los árboles veteranos, más jóvenes, a veces proporcionan hábitats para un rango más amplio de especies.

Efectos del tipo de suelo sobre la vegetación

El tipo de suelo tiene un efecto directo sobre la composición de árboles y arbustos, y por lo tanto, de manera indirecta, sobre la biodiversidad asociada. La gestión del terreno que altera las condiciones del suelo puede tener un impacto drástico sobre los árboles veteranos y su biodiversidad asociada. Los intentos de mejorar la productividad de forraje por parte de las empresas ganaderas pueden suponer un declive prematuro e incluso la muerte de árboles y arbustos. Los fertilizantes inorgánicos (NPK) y la cal fomentan el desarrollo de raíces que carecen de una lámina protectora de hongos micorrízicos. Estas raíces están más expuestas a las amenazas potenciales de los patógenos del suelo y al estrés por sequía, entre otros. Por el contrario, el mantenimiento de la madera muerta caída permite a las raíces de los árboles y arbustos beneficiarse de su descomposición: la madera caída ha sido descrita como un fertilizante de liberación natural lenta.

5.4.2 Matorral y vegetación herbácea

El manejo de la vegetación alrededor de los árboles viejos se debe diseñar no sólo para proteger a los árboles de factores que acorten su vida, sino también para mantener la calidad y la variedad de hábitats a largo plazo. Los objetivos deberían incluir lo siguiente:

- Fomentar una amplia gama de plantas que proporcionen el néctar y el polen requerido por muchos insectos saproxílicos.
- Mantener y mejorar los hábitats de especies que no están directamente relacionadas con los árboles, incluyendo plantas, invertebrados y hongos de pastizales o brezales.
- Garantizar que existan hábitats sombreados y soleados en equilibrio adecuado.



Fig. 5.6: El líquen *Lobaria pulmonaria*, es raro en Europa, y aparece principalmente sobre la corteza de los árboles viejos.

Actualmente se acepta que la mayoría de los invertebrados asociados con la pudrición interna en el Reino Unido puede vivir sólo en las ramas o troncos del árbol que se calientan internamente por la exposición a la luz solar, al menos durante una parte del día. Por tanto, la cantidad de sombra es un factor importante en la determinación de la composición de la biodiversidad. Además, los casos de los que se tiene conocimiento, parecen indicar que muchos hongos de madera en descomposición fructifican más prolíficamente cuando crecen en troncos expuestos al sol. El hongo del roble *Daedalea quercina* requiere específicamente que su madera esté bien seca.

Muchas de los dípteros de la madera en descomposición prefieren supuestamente áreas sombreadas, donde el aire es relativamente húmedo, aunque esto no se ha demostrado adecuadamente. Sobre esta base, las directrices para la gestión tradicionalmente han indicado que la madera, en general, se debe dejar a la sombra (Stubbs, 1972). Sin embargo, está muy claro que muchos escarabajos de la madera en descomposición, en realidad prefieren que su madera muerta esté al menos parcialmente expuesta a la luz solar y que esté relativamente seca. La presente guía tiene en cuenta un estudio a pequeña escala, que comparó las especies de insectos que utilizan madera situada a la sombra, en sombra parcial y completamente al sol, en Ashton Court, cerca de Bristol. Cada clase fue utilizada por un determinado rango de especies raras, así como por otras más generalistas (K.N.A. Alexander, no publicado).

La mayoría de las especies de líquenes epífitos son foto-dependientes, por lo que cuando se incrementa la sombra ya sea por follaje de un árbol o por una cubierta de hiedra, sus colonias se debilitan y pueden llegar a desaparecer. Respecto a la hiedra, se cree que ha llegado a ser más prolífica en el Reino Unido debido a ciertos cambios en la gestión y quizás debido al cambio climático. El sombreado de los líquenes se ha convertido en una grave preocupación, especialmente cuando se trata de comunidades de líquenes que han tardado siglos en desarrollarse.

5.4.3 La vegetación en relación con la luz y la sombra.

Dado que muchas de las especies asociadas a los árboles veteranos son muy sensibles a la luz y al calor, se debe mantener un equilibrio adecuado entre sol y sombra; si es necesario, mediante el manejo de la vegetación alrededor de los árboles, incluyendo la hiedra u otras plantas trepadoras. Si la hiedra está sombreando a líquenes que son raros (por ejemplo, porque la exclusión del ganado impide que sea ramoneada), se pueden cortar sus tallos cerca de la base del tronco del árbol que la soporta y después dejarla morir en el sitio, pudrirse y caer de forma natural. Las

hiedras viejas no se deben arrancar de los troncos de los árboles veteranos, salvo que se siga el consejo de un especialista en líquenes, ya que esto puede dañar a líquenes raros.

Además, la hiedra se puede controlar cuando se compruebe que perjudica a árboles veteranos sombreando sus hojas o aumentando la probabilidad de fallo mecánico (véase el capítulo 4). Ya que la hiedra es generalmente beneficiosa para la vida silvestre, debe mantenerse siempre que sea compatible con la gestión de los árboles monumentales y sus especies asociadas. Los matorrales o hierbas altas se deben controlar cortándolas, si han podido crecer como consecuencia de la exclusión de ganado, y están sombreando a los líquenes.

Dado que muchos de los árboles viejos de Gran Bretaña se encuentran en dehesas, la gestión de estas áreas es de importancia clave. Muchas de ellas existen a causa de una gestión del territorio que ha mantenido desde la antigüedad una estructura que puede ser comparable con las condiciones de sabana que al parecer se dieron extensamente en el periodo post-glaciario en Gran Bretaña (Vera, 2000; Rackham, 1998).

En Gran Bretaña, las dehesas son más comunes en el sur y están escasamente representadas en otros lugares. Son importantes desde un punto de vista estético, cultural, de la historia natural y de la ecología de los bosques. Son muy importantes no sólo para los árboles viejos, sino también para una gran variedad de fauna rara y especializada asociada con dichos árboles.

Las dehesas suelen contar con grandes árboles, trasmochos o con estructura de árboles de espacios abiertos, en diferentes densidades, en un mosaico de pastizales o brezales, a veces con áreas más densas o bosquetes de dosel cerrado. Estos árboles a veces se desarrollan en entornos similares en montes bajos, excluidos del pastoreo durante el tiempo necesario para que puedan rebrotar. En general, los árboles son viejos y su densidad es lo suficientemente baja como para recibir luz solar directa, que es favorable para muchas especies asociadas. Otros componentes clave de un hábitat de dehesa son los pastizales, los arbustos, las zonas boscosas abiertas y otras densas que forman un mosaico a pequeña escala. Estos proporcionan hábitats valiosos para las especies asociadas a las diferentes etapas de sus ciclos vitales. Un crecimiento de árboles más jóvenes en alta densidad puede sin embargo, afectar negativamente a ciertos hábitats por sombreado excesivo tanto de los árboles viejos como de la vegetación de los alrededores.

5.4.3.1 Gestión de la vegetación en bosques adeshados

Este apartado está orientado a determinar cuándo se debe intervenir en antiguos bosques adeshados o en parques históricos, con el fin de ayudar al mantenimiento de las especies - generalmente de movilidad muy limitada - que requieren concentraciones de árboles viejos y arbustos de gran tamaño y que hayan crecido en zonas abiertas (Green, 2010). De acuerdo con el principio de precaución, estos sitios deben gestionarse pensando en las especies sedentarias, incluso si el listado de especies es incompleto.

El pastoreo es un aspecto clave en la gestión de las dehesas ya que mantiene la apertura necesaria para los árboles centenarios, junto con el mosaico de pastizales, matorrales y bosques que también son parte clave del hábitat. [Guía detallada en Read (2000; capítulo 5)]. El pastoreo debe, sin embargo, ser lo suficientemente ligero y estar lo suficientemente controlado como para evitar daños en general o daños graves en los árboles, por ejemplo por compactación (capítulo 3) y permitir el florecimiento de los arbustos y las herbáceas para ofrecer abundantes fuentes de néctar y polen. El pastoreo controlado adecuadamente, junto con el mantenimiento in situ de zarzas y ramas caídas intactas, también ayudará para permitir la regeneración de los árboles a un ritmo adecuado. Estos objetivos se pueden alcanzar mediante la elección adecuada de razas de ganado y su uso en una carga ganadera aconsejable.

El pastoreo es el método ideal para mantener un equilibrio entre el árbol / cubierta de matorrales y áreas abiertas que favorecen a las especies asociadas con árboles centenarios. Sin embargo, si este equilibrio no se produce, podrían ser necesarias otras medidas de gestión. Si el matorral no se mantiene espontáneamente o no se produce la regeneración, se pueden plantar especies como el espino albar formando pequeños grupos. Esto ofrece una fuente de néctar y polen y también podría emular una sucesión natural, en la que los matorrales facilitan la germinación de las semillas protegiéndolas del pastoreo y pisoteo. Si no se consigue la regeneración natural se pueden plantar tanto árboles como matorrales, utilizando preferentemente estaquillas o plántulas obtenidas de la población existente de árboles centenarios.

5.4.3.2 Pastoreo cerca de cursos de agua

En tierras de pastoreo intensivo, las riberas de los ríos u otros cursos de agua a menudo se cercan para prevenir la erosión y otros daños por parte del ganado, que podrían provocar turbidez del agua, con el potencial de daño a ciertos invertebrados acuáticos. También la reducción de daños y de aporte de excrementos y orina podrían mitigar la incidencia de la enfermedad de Phytophthora a menudo letal para el aliso, que parece tener una prevalencia especial en riberas de ríos alteradas en exceso. En cuanto a los árboles viejos y sus especies asociadas, las zonas de exclusión de pastoreo podrían contribuir, en principio, a permitir la regeneración natural de los árboles y el crecimiento de las plantas que proporcionan néctar y polen para los invertebrados.

A pesar de que la exclusión de ganado de los cursos de agua podría aportar ciertos beneficios, en muchos casos parece tener un efecto negativo general, al permitir un crecimiento denso de ciertos árboles y arbustos (por ejemplo el sauce), que alteran la



Fig. 5.7: La mosca cernidora *Flocosa criorhina* (Syrphidae) (especie escasa en el Reino Unido) es uno de los muchos insectos saproxílicos que requieren néctar y / o polen en sus etapas adultas.

La superficie de la corteza viva o muerta, junto con partes de madera muerta expuestas a la luz, pueden mantener una gran variedad de hongos, plantas e invertebrados. Una gran cantidad de estos invertebrados se alimenta de las hifas, esporas o cuerpos fructíferos de hongos parásitos o saprófitos, de líquenes epífitos, musgos o de helechos.

La especie de árbol es importante en cuanto a la formación de las comunidades de líquenes y otras epífitas. En concreto los que tienen una corteza relativamente básica, como el Fresno y olmo, mantienen una gran cantidad de especies de líquenes. El arce blanco, *Acer pseudoplatanus* es un árbol importante para los líquenes, por ejemplo, para la comunidad de *Lobarion*, mientras que el haya lo es mucho menos*.

Los huecos llenos de agua, que se forman principalmente en horquillas de las ramas y entre los contrafuertes, proporcionan hábitats acuáticos para gran cantidad de invertebrados.

* N. del T: No sucede lo mismo al norte de España.

regeneración natural y modifican la presencia de herbáceas ricas en flores (Alexander *et al.*, 2010). Si hay una necesidad imperiosa de proteger con cercas las riberas de los ríos, probablemente se necesitará intervenir activamente con el fin de controlar estas consecuencias no deseadas.

5.5 HÁBITATS ASOCIADOS CON MADERA Y CORTEZA

Estos hábitats incluyen las siguientes categorías principales:

- Hábitats de la superficie de la corteza y la madera.
- Hábitats asociados con madera en descomposición y la corteza.
 - Hábitats asociados a pudrición interior en árboles en pie.
 - Hábitats asociados a madera muerta (como se define en 5.5.4).

Los principios fundamentales para la gestión de estos microhábitats concretos en cualquier sitio son los siguientes:

- Mantener la continuidad de hábitat, mediante la protección de los árboles viejos y la madera muerta y asegurando el reemplazo por parte de futuros árboles viejos.
- Mantener y, en su caso, restaurar la variedad histórica de hábitats en estas categorías (por ejemplo, mediante el manejo de la cantidad de sombra).

5.5.1 Hábitats de superficie de la corteza y la madera

En la gestión los árboles y su entorno, se debe prestar la misma atención a los requisitos de las principales especies que utilizan las superficies de la corteza y la madera, ya sea viva o muerta, que a los de las especies que se desarrollan en la madera en descomposición.

Los requisitos principales son los siguientes:

- Continuidad de hábitat para las comunidades de líquenes que se encuentran únicamente en árboles viejos (esto debería estar garantizado por un manejo adecuado del árbol y, si es necesario, por una plantación con las especies adecuadas).
- Prevención de la contaminación atmosférica, que es perjudicial para los líquenes [si se trata de un problema regional, es probable que haya muy poco que se pueda hacer, pero las emisiones locales procedentes de la agricultura intensiva sí deberían contenerse o limitarse con franjas de protección de la vegetación (ver 5.6.2)].
- Evitar grandes cambios de la cobertura de la hiedra, de otros árboles o de maleza que pudieran alterar en gran medida la incidencia de la luz solar (y por tanto el microclima y condiciones de luz) en la superficie de los árboles (ver 5.4.3).
- Mantener un entorno estable (por ejemplo, en relación con la incidencia de luz del sol o de sombra) de los huecos que no están en descomposición y reciben aportes de agua de lluvia.

Con respecto a los huecos llenos de agua, los usos del suelo también deberían garantizar estabilidad y calidad del agua, que puede verse afectada por factores tales como el aporte de estiércol y de orina por parte del ganado. En este caso, es conveniente un asesoramiento especializado, basado en el seguimiento de ciertas especies.

5.5.2 Hábitats asociados con madera y corteza en descomposición

La gestión de los árboles viejos y veteranos y la madera en descomposición asociada debe basarse en el conocimiento de la gran variedad de hábitats “saproxilicos” potenciales según determinados factores como los siguientes:

- La especie de árbol.
- La parte del árbol de que se trate, así como su posición y tamaño.
- Las condiciones ambientales, incluyendo gradientes de humedad, clima y microclima (especialmente en cuanto a la exposición a la luz solar).
- El tipo (o tipos) de pudrición²
- Las etapas de descomposición que están presentes en un momento concreto.

2 Hay otros tipos de putrefacción de la madera, además de los descritos en la página siguiente, pero estos son más conocidos.

Para garantizar que se tienen en cuenta todos los posibles hábitats saproxílicos en la gestión de un lugar, siempre que estén presentes, se deben identificar las siguientes características:

- Pudrición interior en troncos y ramas de árboles en pie, incluyendo cavidades y hongos de la madera.
- Madera muerta descubierta en las copas de los árboles vivos, especialmente en árboles viejos aislados.
- Agujeros de pudrición con y sin agua, en la zona baja de los contrafuertes basales de los árboles, así como más arriba.
- Troncos caídos y ramas grandes.
- Ramillas y ramas pequeñas caídas.
- Tocones y raíces enterradas.
- Superficie de cortezas de troncos y ramas, sobre todo a plena luz del sol.

Hábitats asociados con la descomposición en de la madera y la corteza

Hay relativamente pocas especies de invertebrados que puedan utilizar la albura pero hay muchas (especies saproxílicas) que dependen de la madera en descomposición o de la corteza. Por ejemplo, casi el siete por ciento de todas las especies de invertebrados (es decir, alrededor de 2000, lo que representa una proporción significativa de la biodiversidad total en el Reino Unido) se ha demostrado que dependen directamente de la descomposición de estos tejidos muertos (ATF, 2009). Las cavidades con descomposición de la madera se suman a la diversidad estructural de los hábitats y pueden ser utilizadas por gran cantidad de animales, como refugio y lugar de nidificación para murciélagos y aves. La descomposición de la que todas estas especies dependen tiene su origen en una serie de microorganismos, especialmente hongos de descomposición de la madera. En el Reino Unido, estos comprenden aproximadamente el 6,4 % de todas las especies de hongos y alrededor del 32% del conjunto de todas las setas, hongos yesqueros y hongos incrustados conjuntamente.

5.5.3 Hábitats asociados a pudrición interior en árboles en pie

El requisito clave es asegurar que estos hábitats en desarrollo de forma dinámica, permanecen presentes continuamente en el lugar de que se trate, en todas sus fases y variaciones. El seguimiento de estos hábitats se debería contemplar preferentemente por un especialista en saproxílicos (véase el capítulo 2). La continuidad debe lograrse: (a) mediante la protección de los árboles frente a actuaciones dañinas (capítulo 3), (b) a posibles roturas que acorten su vida (capítulo 4) y (c) asegurando que haya suficientes árboles más jóvenes en condiciones adecuadas que garanticen la sucesión.

Como se explica en el capítulo 4, normalmente la poda debe reducirse al mínimo necesario para proteger al árbol de roturas y caídas que acorten su vida, ya que es importante no agotar la cantidad de madera de las ramas que contienen hábitats de pudrición interior. La pudrición interior a consecuencia de una poda severa a menudo se desarrolla tan rápidamente, que el recurso potencial se agota enseguida. Si de acuerdo con la evaluación de riesgos, se requiere una poda adicional

La pudrición puede afectar a cualquier parte de los tejidos leñosos muertos de un árbol o arbusto. Hay dos tipos principales de pudrición: i) la pudrición parda y ii) la pudrición blanca. En el primer caso, el hongo solo puede descomponer la celulosa, mientras que en la pudrición blanca se descomponen tanto la celulosa como la lignina, ya sea simultáneamente o en diferentes fases.

En el duramen muerto o ripewood, en el centro de un árbol, pueden darse varios tipos de pudrición, mientras que en la albura se suele producir la pudrición blanca. La pudrición blanca y la pudrición parda (junto con otra variante conocida como pudrición blanda) se pueden clasificar en muchos sub-tipos, que se determinan principalmente por las especies de hongos descomponedores que intervienen, más que por la especie de árbol. Sin embargo, cada hongo tiende a desarrollarse principalmente en ciertas especies de árboles, por lo que existe una relación parcial entre las especies de árboles y el tipo de pudrición. En el Reino Unido, el hongo causante de la pudrición parda más común es *Laetiporus sulphureus*. Se ve a menudo en tejos, robles y en muchas otras frondosas, incluyendo aquellas consideradas en el Reino Unido como alóctonas, como el castaño y la acacia. Sin embargo, *Piptoporus quercinus* se encuentra sólo en robles con pudrición.

Dado que el tipo de descomposición está determinado por la especie de hongo en lugar de por la especie de árbol, los árboles alóctonos o los arbustos pueden ser tan valiosos para la formación de hábitats de descomposición de la madera como las especies autóctonas. Los castaños viejos de los jardines del Palacio de Kensington en Londres mantienen una población de *Ampedus cardinales*, especie recogida en el Libro Rojo, que se desarrolla en el duramen afectado por pudrición parda.



Fig. 5.8: Gestión de la continuidad del hábitat: re-instauración de una parte de un tronco de haya hueca, que albergaba al elatérido *Limoniscus violaceus* antes de caer. El tronco está sujeto cerca de su extremo superior.

para proteger a las personas o las propiedades, en ese caso, dicha poda también debe reducirse al mínimo necesario.

Cuando los árboles que quedan no contienen una gran variedad de hábitats de pudrición interior, se deberían seguir las directrices del apartado 5.5.4, sobre la posibilidad de volver a levantar troncos recién caídos o podados de ramas, o troncos que contienen estos hábitats.

También se pueden volver a levantar troncos caídos si se trata de un árbol caído recientemente que ha estado proporcionando los escasos hábitats asociados a la madera muerta en pie. Esto podría ser beneficioso no sólo para los invertebrados, sino también para ciertas epífitas especializadas.

Además, para la conservación de las especies que viven en árboles huecos y que de otra manera tienen probabilidades de morir por falta de hábitat adecuado, se pueden recrear artificialmente las características adecuadas de hábitat utilizando métodos que hayan sido probados y verificados para la especie en cuestión.

5.5.4 Hábitats asociados con la madera muerta

En este libro, el término “madera muerta” se refiere a troncos, ramas o raíces, que han muerto mientras permanecían unidas al árbol (ver 5.5.4.1) o que han muerto sobre el suelo, después de desprenderse de él por rotura y posterior caída (ver 5.5.4.2). Todos los tipos de madera muerta, unida al árbol o caída, proporcionan una gran variedad de hábitats para muchas especies, sobre todo después de haber comenzado el proceso de pudrición.

El término madera muerta no es aparentemente una buena descripción para algo que a menudo rebosa vida. Aún así, en la gestión de hábitats, hay razones prácticas para diferenciar entre la madera muerta, como se define aquí, y la madera en la que se produce la descomposición en el interior de partes vivas del árbol. Sin embargo, hay publicaciones (por ejemplo, Humphrey & Bailey, 2012), en las que se usa el término “madera muerta” para incluir también la “madera

en descomposición” aunque esté en partes vivas de árbol. Por lo tanto, el término “madera en descomposición”, se puede aplicar a ambas categorías.

5.5.4.1 Madera muerta en pie

Las ramas muertas y los troncos muertos en pie deben mantenerse tanto como sea posible, para conservar los valores especiales de los hábitats de la madera muerta en pie. Idealmente, esto significa no intervenir en absoluto. Comparado con las partes vivas que contienen hábitats con madera en descomposición, la madera muerta unida al árbol rara vez debe ser eliminada con el fin de proteger al árbol de roturas que acorten su vida. En ese caso, se debería eliminar quitando el mínimo imprescindible. Esto por lo general implica el acortamiento de los troncos o ramas, en lugar de su eliminación. Lo mismo ocurre con cualquier rama de madera muerta que necesite manejo con el fin de eliminar un riesgo excesivo para las personas o los bienes.



Fig. 5.9: El elatérico, *Limoniscus violaceus* (protegido en el Reino Unido). Sus larvas viven en el detritus que se origina en el interior de un pequeño número de árboles huecos.



Fig. 5.10: El hongo de la pudrición *Laetiporus sulphureus*: un proveedor importante de hábitats para invertebrados raros, tanto en sus fructificaciones como en la pudrición parda que produce.



Fig. 5.11: Castaño hueco con pudrición parda, se ve el humus acumulado en su base.

Los hábitats no relacionados con la descomposición son estáticos, todas las características del hábitat están en evolución a través de una sucesión natural, desde la madera o corteza no descompuesta hasta el producto final de su descomposición.

Esta sucesión implica fases dinámicas que van desde la colonización a la desaparición de los grupos asociados o comunidades de invertebrados, hongos y otros organismos. Estos procesos son parte de la dinámica natural de la biodiversidad, que se dan en un lugar sólo si están presentes todos los tipos y etapas de descomposición en las cantidades adecuadas en el entorno inmediato al lugar donde se desarrollan estas especies dependientes.

Los hongos de descomposición de la madera son muy importantes, no sólo porque son los proveedores principales de hábitat para un gran número de invertebrados especializados y otras formas de vida silvestre, sino también porque algunos de ellos son especies raras que merecen conservación por derecho propio.



Fig. 5.12: Madera muerta colocada en un árbol en pie; además de proporcionar un hábitat para invertebrados saproxílicos, también puede ser utilizada por los pájaros carpinteros como fuente de alimento y como plataforma para posarse.

Si la madera muerta se cae o tiene que cortarse, por lo general debe conservarse, tal como se recomienda en el apartado siguiente. Además, si las especies dependientes están en riesgo debido a una brecha generacional en la sucesión de cualquiera de las categorías de madera muerta en pie (sobre todo troncos huecos), algunos ejemplares de madera muerta caída o cortada pueden ser puestos en pie de nuevo, en función de la disponibilidad de recursos y la experiencia para hacer esto de una manera segura.

Para sujetar troncos de madera muerta que se hayan puesto en pie de nuevo, normalmente debería ser un arboricultor debidamente cualificado el encargado de fijarlos a los árboles en pie. Además de hacerlo con seguridad, se debe hacer la fijación de manera que no cause ningún daño al árbol en pie.

Cuando algún fragmento del árbol hueco va a ser puesto en pie de nuevo, normalmente sus extremos inferiores deberían descansar sobre el suelo para el apoyo y para el mantenimiento de un gradiente de humedad. Algunas ramas muertas pueden estar unidas a las ramas de la copa, con el fin de proporcionar hábitats de madera muerta en pie y hábitats de cavidades en los árboles que aún no están ofreciendo tales hábitats por sí mismos.



Fig. 5.13: Cavidad en pudrición, expuesta por la rotura de una rama principal. Una variedad de cavidades abiertas y cerradas puede proporcionar una amplia gama de hábitats.

5.5.4.2 Madera muerta caída

El principio fundamental de la gestión de la madera muerta en el suelo es dejarla in situ e intacta, si es posible. (En el caso de un árbol desarraigado, esta podría ser la única manera de conservar los hábitats que ofrece el cepellón volteado.) Si no hay más remedio que retirar la madera muerta, esta idealmente debería ser desplazada a una distancia mínima, y cortada lo menos posible, con el fin de conservar las poblaciones locales de especies de poca movilidad.

Por la misma razón, debería elegirse la nueva ubicación con el fin de proporcionar las condiciones ambientales (por ejemplo, suelos, sombra, exposición al viento) tan cerca como sea posible de la ubicación original. Si es necesario, se debería emplear la maquinaria adecuada para que la madera esté lo más intacta posible.

Las ventajas relativas de mantener la madera en pie y la madera caída son a menudo objeto de debate, pero generalmente las diferencias no pueden cuantificarse, ya que los datos científicos disponibles sólo cubren un abanico muy limitado de circunstancias. La eliminación de la madera muerta como medida sanitaria debería evitarse en beneficio de los muchos hongos de pudrición e invertebrados que pueden vivir en ella, y de las plántulas y regenerado de árboles que pueda albergar. Debería mantenerse también con el fin de evitar la pérdida de ciertos nutrientes valiosos, que son liberados gradualmente en el proceso de descomposición, proporcionando beneficios a los árboles que originan esa misma pudrición.

Aunque la madera muerta cortada o caída generalmente debería dejarse en su lugar de origen, hay circunstancias en las que se puede considerar su traslado a otra parte del lugar o a otro sitio diferente (translocación). Esto ocurre principalmente cuando el sitio de destino, o bien tiene un valor potencial para la biodiversidad especialista, pero carece de una fuente natural de colonización, o su futuro es más seguro en lo que respecta a la provisión de hábitats.



Fig. 5,14: Si la madera muerta caída no puede dejarse in situ, debería mantenerse sin cortar, como en este caso, donde se ha acumulado en una zona donde su conservación como hábitat es compatible con otros usos del sitio.

La decisión de translocar madera muerta sólo se debería tomar si los posibles beneficios se consideran superiores a las posibles consecuencias negativas:

- La retirada de madera muerta del lugar de origen supone una pérdida, no solo en cuanto al recurso en sí, sino por las comunidades de especies que ya podrían haberlo colonizado.
- Debido a las dificultades de manejo de los trozos grandes, por lo general se suelen cortar en fragmentos más pequeños para facilitar la manipulación.
- Las condiciones en el lugar de destino podrían ser menos adecuadas para la colonización de las comunidades que las del sitio de origen.

Si se va a retirar madera cortada o caída (incluida la madera de los árboles jóvenes), por regla general debería hacerse antes de que muchas especies tengan la oportunidad de colonizarla (es decir, en la primavera y principios del verano para muchas especies de insectos) y así, ser sometidos a la eliminación potencial de una generación en su área de origen. Sin embargo, la madera colonizada puede trasladarse si se hace con un objetivo definido claramente de translocar dichas especies a una localidad a la que probablemente no habrían llegado por su cuenta, debido a la distancia existente.

La práctica de cortar la madera muerta y colocarla apilada se debe evitar en lo posible, ya que en general es menos beneficiosa que dejar el material intacto e in situ. Las pilas se pueden crear como una opción de orden, pero sólo cuando esto es completamente inevitable debido a los intereses de los otros usos del sitio.

5.5.5 Prevención de la propagación de plagas y patógenos agresivos de la madera muerta para los árboles vivos

Algunas plagas y patógenos exóticos tienen el potencial de causar daños muy graves a los árboles viejos de varias especies. En el contexto de la protección de los árboles, el capítulo 3 incluye información acerca de los organismos nocivos que han sido, o que podrían ser introducidos en el Reino Unido. En este apartado se recogen únicamente los patógenos que podrían estar presentes en la madera muerta que se mantiene como medida de gestión del hábitat.

En el momento de escribir este libro no hay necesidad en el Reino Unido, en general, de eliminar la madera muerta en pie o caída o tratarla de algún otro modo porque se considere una fuente potencial de agentes patógenos que podrían causar enfermedades graves en los árboles cercanos. Sin embargo, hay situaciones ocasionales, en las que estas medidas podrían ser adecuadas, aunque acarreasen el agotamiento de los hábitats. Asimismo, los gestores deberían estar al día sobre el control de patógenos específicos que pudieran justificar dichas medidas de control, incluidas las que puedan traspasar fronteras internacionales en el futuro. Esta propuesta está más allá del alcance de este libro, pero está disponible en la página web de Forest Research* y de vez en cuando, en revistas de arboricultura y selvicultura³.

Algunas de las enfermedades más importantes que podrían ser de interés en relación con el mantenimiento de árboles veteranos dañados o de la madera muerta que generan, son:

Comparación con otras orientaciones

De acuerdo con diversas fuentes sobre orientaciones para el cuidado de los árboles frutales, todo el material de poda y ramas muertas debería ser destruido o eliminado rutinariamente como medida sanitaria para el control de enfermedades como el “plateado de los frutales” y el chancro. Las orientaciones de este libro hacen hincapié en el valor del hábitat de la madera en descomposición, teniendo en cuenta también la necesidad de un cierto saneamiento cuando sea necesario para la salud general de los árboles frutales o para la producción de los cultivos.

* N del T: Investigación Forestal

3 Como se menciona en el capítulo 3, se deben tomar precauciones adicionales cuando se trabaja en árboles de áreas donde estén o puedan estar presentes ciertos patógenos. Estas precauciones incluyen la limpieza y / o esterilización de toda la herramienta utilizada. La información útil está disponible en la página web de la Forestry Commission: [www.forestry.gov.uk/pdf/FC_Biosecurity_Guidance.pdf/\\$FILE/FC_Biosecurity_Guidance.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FC_Biosecurity_Guidance.pdf/$FILE/FC_Biosecurity_Guidance.pdf)

- **Enfermedad de la hoja plateada:** es causada por *Purpureum chondrostereum* y aunque es un hongo muy extendido en el Reino Unido, representa un riesgo significativo sólo en situaciones donde los árboles de alto valor (en su mayoría árboles frutales de la familia de las rosáceas) se podan regularmente y por lo tanto pueden ser colonizados fácilmente por las esporas del hongo. En los huertos viejos, donde la hoja plateada podría ser un problema, se debería comprobar la presencia de cuerpos fructíferos del hongo en la madera muerta que no sea retirada.
- **Grafitosis:** en la actualidad, en el Reino Unido hay sólo unas pocas zonas donde han sobrevivido grandes olmos, debido a la propagación del hongo agresivo *Ophiostoma novo-ulmi*. Con el fin de proteger en estas zonas a las especies de olmo susceptibles a la grafitosis, se debería prevenir la emergencia de adultos del escarabajo de la corteza del olmo (*Scolytus* spp.) de troncos o ramillas del año afectadas de grafitosis. Esto podría lograrse mediante la retirada y eliminación de toda la corteza de las zonas afectadas antes del siguiente período de emergencia de los adultos en la primavera y el verano del año siguiente.
- **Decaimiento del roble:** se cree que lo causan una o más especies de bacterias que infectan la corteza y puede matar ejemplares de roble autóctono del Reino Unido. En teoría, las medidas de control que se describen a continuación para el chancro del castaño de indias podrían ser útiles en la prevención de la propagación de estas bacterias, aunque en el momento de escribir este libro esto es incierto, ya que no se sabe nada específico acerca de la biología de esta enfermedad.
- **Muerte repentina del roble,** causada por el organismo cercano a los hongos *Phytophthora ramorum*, que puede afectar a una amplia gama de especies de árboles y arbustos. Para el control del patógeno, las plantas infectadas deben cortarse y el material que pueda contener las esporas (ramas y follaje y / o corteza) debe ser destruido como se describe en esta orientación.
- **Chancro del castaño de indias,** causado por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*, podría tener implicaciones en el papel del castaño de Indias como un generador de hábitat para insectos saproxílicos en lugares donde la continuidad del hábitat pudiera ser insuficiente. Se pueden seguir las orientaciones actuales para tratar de reducir la propagación y la supervivencia de la bacteria. Esto podría suponer la destrucción de la corteza infectada y la reducción de las cortas de árboles enfermos realizadas en el mismo sitio, con el fin de reducir la propagación de las bacterias en aerosoles. Sin embargo, se conoce muy poco acerca de las fases de la enfermedad para validar tales medidas.
- **El hongo que causa el dieback del fresno:** *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (en su estado anamórfico, *Chalara fraxinea*) se puede extender a partes leñosas de los árboles afectados. Se deben poner en práctica estas directrices sobre la prevención de su propagación cuando se detectan estos casos. En el momento de redactar este libro, se cree que los restos caídos de las hojas enfermas pueden ser la principal fuente de dispersión de las esporas.

5.6 OPTIMIZACIÓN DEL HÁBITAT EN RELACIÓN CON EL TERRENO CIRCUNDANTE

5.6.1 Conectividad de hábitats

Debido a la escasa movilidad de muchas de las especies asociadas a los árboles veteranos, se deben buscar oportunidades para permitirles colonizar hábitats más allá de los confines inmediatos de los lugares relativamente escasos donde todavía existen. No es seguro que esto vaya a permitir que cualquiera de estas especies llegue a ser menos rara, pero al menos podrían extenderse lo suficiente como para mejorar sus perspectivas de recolonizar sitios después de una extinción local.

Cuando los sitios donde se encuentran los árboles veteranos hoy en día son remanentes de áreas más grandes de pasto arbolado o bosques comunales, se deberían realizar inventarios para localizar cualquier árbol de este tipo que todavía exista en la zona. Si estos árboles todavía no están protegidos de alguna forma (como por medio de ordenanzas de protección del arbolado, Tree Preservation Orders), se debería explorar la posibilidad de conseguir protección, o al menos un acuerdo para una gestión sensibilizada (por ejemplo, dentro de un programa agro-ambiental en el caso de tierras agrícolas).

Siempre que sea posible, se debería establecer un programa de protección y plantación de árboles en las propiedades que rodean cualquier lugar que se está gestionando por sus árboles veteranos.

y sus especies asociadas. La elección de especies para plantar debería basarse en la necesidad de continuidad del hábitat. Cuando una brecha generacional en la población existente de árboles pueda romper la continuidad, la elección de especies podría incluir alguna que tienda a alcanzar un gran tamaño y experimentar la descomposición posterior siendo relativamente joven. Estas pueden incluir a especies alóctonas como el castaño de Indias. Read (2000; capítulo 8) proporciona directrices detalladas para la elección de especies y sobre los métodos para establecer y proteger nuevos árboles. En Internet se puede encontrar información sobre la concesión de ayudas a la plantación de árboles. Además, se ha publicado una interesante recopilación de fuentes en el Reino Unido (RFS, 2009).

5.6.2 Protección de hábitats y sus especies dependientes a través del establecimiento de zonas de amortiguación

Los árboles veteranos se deberían proteger en la medida de lo posible, de acuerdo con lo indicado en el capítulo 3, de posibles daños relacionados con el uso del suelo en las propiedades adyacentes, al igual que en la propiedad donde crece el árbol.

Si las raíces de los árboles veteranos se extienden a los terrenos vecinos, donde se ven afectadas por compactación o contaminación química, se debería buscar un acuerdo, siempre que sea posible, preferiblemente con la ayuda de subvenciones dentro de un programa agroambiental o de otro tipo. De esta forma las actividades perjudiciales se podrían excluir de un área de protección radicular que sea como mínimo tan grande como se define en la Norma British Standard 5837:2012 (BIS, 2012). La protección de los árboles veteranos y sus hábitats asociados dentro de los límites de las áreas de conservación se trata en el capítulo 3.

5.7 CONCILIACIÓN DE OBJETIVOS POTENCIALMENTE CONFLICTIVOS

Seguir las directrices relativas a la densidad de árboles y arbustos debería ayudar a mantener el reclutamiento natural de futuros árboles viejos, la sucesión de hábitats saproxílicos y la abundancia de arbustos y plantas con flores. No obstante, en algunos sitios, determinados objetivos pueden entrar en conflicto con la necesidad de permitir que estos procesos se lleven a cabo. En estas circunstancias, los gestores se deben esforzar por mantener el rango completo de estados de descomposición en todo momento, con el objetivo de garantizar la supervivencia de todas las especies dependientes en los lugares afectados. La complejidad no es una excusa justificada para la inacción.

5.7.1 Gestión del hábitat frente a objetivos económicos

Los objetivos para la gestión del hábitat deberían conciliarse con los objetivos económicos pertinentes en la medida de lo posible. Las dificultades inherentes de hacerlo pueden superarse parcialmente mediante la evaluación de las ganancias y pérdidas para la conservación de manera que permita la comparación con las ganancias y las pérdidas comerciales. Igualmente, la gestión comercial puede tener beneficios indirectos, que deben tenerse en cuenta. No obstante, cuando la intención es utilizar la madera como producto (por ejemplo, combustible), debe ser retirada antes de que los invertebrados puedan colonizarla, de lo contrario, ellos o su descendencia son susceptibles de ser retirados más tarde junto con el producto y destruidos.

La ganadería, la producción de fruta, la silvicultura o la gestión para dotar de servicios, se encuentran entre los tipos de uso

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

CONTEXTO

Como ejemplo de los valores relativos, el precio de la leña (en el momento de escribir este libro) es relativamente bajo, mientras que el valor de la misma madera para la biodiversidad podría llegar a ser muy alto. El ejemplo de la leña o de los biocombustibles es igualmente importante en cuanto a los beneficios indirectos del uso del territorio, ya que estos productos ofrecen el aliciente de mantener un recurso forestal sostenible al mismo tiempo que se mantiene la agricultura y otros cultivos. Además, si los bosques excluidos del ganado se talan para obtener biomasa, la apertura del dosel, que de otra manera se mantendría denso, será beneficiosa para los invertebrados saproxílicos que necesitan calor

CONTEXTO

INTRODUCCIÓN

INVENTARIO

PROTECCIÓN

NECESIDADES

HABITAT

PAISAJE

PLANES

CONTEXTO

El ramoneo por parte del ganado ayuda a suprimir la hiedra y otra vegetación, pero esto se evita si se usan cercas u otras barreras para proteger a los árboles de daños en la corteza y compactación del suelo. No obstante, tanto el mantenimiento de la hiedra como el cercado de los árboles para protegerlos ocupan un lugar importante en la gestión para la conservación.

que podrían necesitar ser conciliados, en la medida de lo posible, con la gestión de árboles viejos y su entorno. También puede haber una política de gestión de fondo, como el establecimiento de bosques con intervención mínima o la promoción de prácticas tradicionales, como el trasmochado o el monte bajo. Con tal variedad de situaciones y circunstancias, es importante que los recursos de biodiversidad que proporciona cada árbol y arbusto, o cada grupo de árboles y arbustos, se valoren con suficiente detalle para aplicar una gestión de conservación adecuada.

5.7.2 Objetivos potencialmente conflictivos para la conservación

Los diferentes intereses de la biodiversidad podrían exigir diferentes enfoques de la gestión. Por ejemplo, la presencia conocida de comunidades de líquenes epífitos especializados podría significar que se debe prestar atención a ciertos niveles de luz y humedad alrededor de los troncos de los árboles, tal vez garantizando que no se produce el cierre del dosel, ni que se crea una amplia apertura, que aumenta la exposición al viento y la contaminación atmosférica. Estas situaciones se pueden tratar de diferentes maneras, por ejemplo, utilizando el pastoreo o corte manual para mantener las condiciones estructurales; está claro que en esta situación, una gestión de intervención mínima sería perjudicial.

Un ámbito concreto de conflicto potencial en la conservación es el mantenimiento o eliminación de la hiedra. Es importante mantenerla para la conservación de muchas especies de invertebrados. Por ejemplo, ofrece refugio y una fuente de néctar y polen en el final del verano y el otoño, cuando muchas otras plantas han dejado de florecer. Sin embargo, puede provocar la muerte de líquenes raros que viven en la corteza al sombrearlos, por lo que es importante controlarla en tales circunstancias. En el apartado 5.4.3. se proporcionan orientaciones sobre su control.

INVESTIGACIÓN

Necesidad de ampliar conocimientos: una densidad sostenible de árboles.

Actualmente no es posible dar una referencia firme para el número medio óptimo de árboles de diferentes edades por hectárea. Sin embargo, se pueden hacer recomendaciones. Por ejemplo, si partiendo de que la proyección de la copa de un solo roble pedunculado puede ocupar unos 700 metros cuadrados, en el sur de Gran Bretaña se propone una media de un roble viejo por hectárea como una densidad sostenible siempre y cuando haya suficientes árboles jóvenes para sucederlos, sin sombrearlos o sombreadarse entre sí. Si, según esto, hay demasiados árboles jóvenes o muy pocos, se debe planificar una corta o una plantación.

En Suecia se propone como adecuada una densidad media de 2,8 robles viejos por hectárea (Bergman, 2006), teniendo en cuenta la necesidad de mantener una población de árboles viejos, a la vez que se deja espacio para la regeneración y se mantienen zonas abiertas.

Los inventarios indican que en Suecia hay un árbol de 1,25m o más de diámetro por cada 10 árboles de hasta 0,7m de diámetro (V. Bengtsson, Comunicación personal). Sin embargo, el mismo inventario también indica que ciertos tipos de hábitats sólo los proporciona un porcentaje relativamente pequeño de árboles viejos dentro del rango de dispersión de la especie en cuestión. Además, hay cierta incertidumbre sobre los factores que afectan a la supervivencia a largo plazo de los árboles que van a suceder a los viejos. Una investigación continuada puede ofrecer una mejor orientación sobre el mantenimiento de la densidad adecuada de árboles viejos en varios grupos de edad.

Necesidad de ampliar conocimientos: asociaciones invertebrados-hongos.

Todavía hay mucho que aprender sobre las asociaciones entre determinadas especies de invertebrados y las especies de hongos en las que se desarrollan, y por lo tanto no se sabe si algunos invertebrados dependen específicamente de hongos que se encuentran sólo en árboles viejos.





Fig. 6.1: Árboles veteranos y plantación de continuidad en Richmond Park, Greater London.

CAPÍTULO 6

Los árboles viejos en el paisaje: defensa de una gestión integral y a escala de paisaje

“Los árboles viejos no son sólo objetos de belleza, maravilla y deleite; son monumentos históricos y testigos de actividades del pasado de plantas, animales y personas”.

Oliver Rackham (2003)

6.1 OBJETIVO Y ALCANCE DE ESTE CAPÍTULO

Este capítulo recoge directrices para reconocer los valores de nuestros árboles veteranos en relación con el paisaje y el patrimonio. También establece opciones de gestión integrada para la conservación de estos valores (ver el capítulo 1) y de todos los demás asociados con los árboles veteranos.

6.2 CONTEXTO ESTÉTICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

Existe la percepción general de que la mayor parte de la gente siente atracción, si no amor, por los árboles. Los árboles viejos de gran tamaño parecen ser especialmente valorados, por lo que es evidente que hay muchas posibilidades de sensibilizar sobre la especial importancia de los árboles viejos y otros árboles veteranos en el paisaje. La información siguiente trata de ayudar a inspirar y entusiasmar al público y a aquellos con responsabilidad e intereses especiales respecto a los árboles.

6.2.1 Los árboles en relación con las personas.

La constatación de que los árboles pueden abarcar muchas generaciones humanas y por tanto pueden darnos una sensación de continuidad en el paisaje puede inspirar a mucha gente. El valor de los árboles viejos puede apreciarse mejor cuando la gente entiende cómo cambian de forma a medida que envejecen, desarrollando así características valoradas estéticamente. Es inspirador comprobar que los árboles viejos nos permiten a menudo viajar atrás en la historia. Árboles con vidas excepcionalmente largas, como algunos tejos y robles, pueden ayudarnos a vislumbrar el pasado más lejano, y remontarnos a veces hasta paisajes anglosajones o incluso más atrás, en asociación con lugares de enterramientos religiosos.

Algunos árboles son venerados individualmente por su tamaño, su aspecto longevo o por asociaciones históricas o culturales especiales. Hay un toda una historia de medición de los troncos de estos árboles, en la cual una de las primeras referencias es del viejo tejo del cementerio en Crowhurst en Surrey, como se muestra en los registros parroquiales de 1630. Treinta y cuatro años después, John Evelyn en su libro "Silva" describió por primera vez sobre el papel varios árboles excepcionales. El interés por registrar árboles ha crecido posteriormente y ahora existe una colaboración entre el Ancient Tree Forum y el Tree Register of the British Isles, que busca registrar tanto árboles viejos como otros árboles veteranos y destacados en la base de datos del *Ancient Tree Hunt* www.ancienttrehunt.org.uk.

Cuando se trata de entusiasmar al público, es útil tener en cuenta que ya existe un reconocimiento extendido de los paisajes históricos que poseen árboles veteranos. Un estudio del Gobierno del Reino Unido (*Taking Part*) mostró que, de los 27,7 millones de adultos que habían visitado un lugar histórico en 2006-2007, aproximadamente el 38%, es decir 10,5 millones, habían visitado parques y jardines históricos abiertos al público. Se hicieron más visitas a estos lugares que a castillos y ruinas u otros edificios históricos.

6.2.2 El origen de los árboles veteranos dentro de los diversos tipos de paisaje

Con el fin de promover el cuidado de los árboles viejos, es necesario superar el concepto erróneo que está muy extendido de que los árboles, al igual que los humanos, tienen una esperanza de vida más o menos determinada. Esto se suele utilizar como excusa para deshacerse de árboles viejos que empiezan a ser difíciles de gestionar por su tamaño o porque cada vez pierden más ramas. Estas dificultades no deben ignorarse, pero debe comprenderse que los árboles de muchas especies pueden vivir mucho tiempo si no sufren daños graves, que en su mayoría están causados por actividades humanas. En este contexto, es posible explicar por qué los

árboles viejos y otros árboles veteranos se encuentran sobre todo en determinados tipos de paisajes.

Los árboles que son tanto veteranos como viejos (véanse las definiciones en el capítulo 1) han alcanzado una edad muy avanzada a base de resistir, tolerar o eludir cambios o acontecimientos que pueden reducir la longevidad. Entre estos se incluyen alteraciones del suelo o del drenaje, enfermedades graves, fuertes tormentas o la tala con diferentes propósitos. En zonas donde este tipo de factores han prevalecido, los árboles viejos son raros, excepto quizás como individuos aislados. Sin embargo, son más frecuentes los árboles más jóvenes que son veteranos pero no viejos. En entornos menos alterados, como algunos pastos arbolados, antiguas zonas de caza, montes comunales (*commons* en inglés), parques y setos vivos viejos, es más probable que los árboles hayan sobrevivido y hayan llegado a viejos. Por paradójico que pueda parecer, es raro encontrarlos en bosques viejos convertidos en plantaciones de monte alto o en montes bajos (excepto en forma de trasmochos en las lindes y en forma de cepas de monte bajo).



Fig. 6.2: Placa interpretativa de un roble viejo conservado dentro del desarrollo urbano en Bromley, Londres.

Durante el periodo de vida de muchos de los árboles viejos de hoy en día, el paisaje que los rodea ha cambiado sustancialmente, aunque haya sido de tal forma que a menudo ha permitido que una proporción de los árboles viejos sobreviviera. Por ejemplo, en paisajes “diseñados” hay algunos árboles anteriores al diseño, que posiblemente procedan de regeneración natural más que de plantación. En algunos casos, estos árboles proceden de antiguas reservas de ciervos. Hay árboles que se plantaron dentro de paisajes diseñados, que ahora tienen suficiente edad como para ser considerados viejos, o al menos veteranos, pero algunos de estos paisajes se han destinado a nuevos usos. A veces podemos comprender mejor los paisajes antiguos teniendo en cuenta las características de las diferentes especies de árboles, la forma en que se establecen, crecen y responden a la luz.

En otros países del norte de Europa hay muy pocas reservas de ciervos y bosques históricos que sobrevivan y que conserven árboles viejos en un número significativo. Esto hace a los parques y paisajes históricos del Reino Unido prácticamente únicos en su origen, aspecto y carácter. En comparación, la práctica tradicional de trasmochar árboles ha sobrevivido en algunos países y todavía se practica. En el Reino Unido, el trasmochado para producir leña descendió significativamente con la expansión de la industria del carbón.

Los cambios en la gestión del territorio desde la mitad del siglo XX han sido rápidos, intensos y geográficamente extendidos a través del Reino Unido, probablemente más que en cualquier otro momento de nuestra historia. Estos cambios han afectado a nuestros diseñados y tradicionales paisajes históricos y en el proceso hemos perdido millones de árboles maduros y viejos. En algunos casos, solo queda un árbol viejo aislado que nos habla del uso que tenía en el pasado el territorio que le rodea. Un estudio en 2005 para el *Heritage Counts* mostró que el 46 por ciento de los parques históricos registrados por el *Ordnance Survey* de 1918 habían desaparecido en 1995. De los que sobreviven, se estima que tan solo el 25 por ciento se han gestionado de forma adecuada para preservar y mantener los árboles viejos y otros árboles veteranos.



Fig. 6.3: Desarrollo urbano junto a árboles veteranos, con el consiguiente impacto de un mayor acceso de público. Este árbol ha quedado rodeado por el pujante desarrollo, que incide sobre la mínima área de protección radicular recomendada por el BS 5837:2012.

6.2.2.1 Pastos arbolados

Los pastos arbolados son una parte importante de nuestra historia social, pero se conocen mucho menos y están mucho menos documentados que los parques históricos. Representan una forma de gestión del territorio en la que los animales silvestres y domésticos pastan en áreas abiertas, salpicadas de árboles y arbustos. Este sistema data claramente de la época anglosajona y está ampliamente registrado en el “*Domesday Book*”¹ como *silva pastilis*. Los árboles inicialmente se cortaban regularmente como trasmochos o se dejaban como árboles bravos para madera. Los arbustos que no eran palatables o que eran espinosos tenían una característica específica y protegían a los nuevos árboles del pastoreo y ramoneo hasta que conseguían establecerse.

Los sistemas de pastos arbolados a menudo se integraron en bosques, reservas de ciervos, montes comunales y paisajes diseñados. También los setos vivos incorporaban, a veces, árboles que se habían originado en pastos arbolados. Estas zonas a menudo contienen otros elementos históricos o naturales, entre los que se incluyen suelos y pastos relativamente inalterados, masas de agua y humedales, formaciones geológicas y restos arqueológicos. Pueden ser paisajes muy estratificados, lo que refleja los cambios en su historia y en el uso del terreno a lo largo de los siglos.

6.2.2.2 Bosques, *chases*², reservas de ciervos y caza

Muchas de nuestras concentraciones más importantes de árboles viejos se pueden encontrar en bosques de caza (como Windsor, New Forest, Savernake, Sherwood), cuya historia se remonta a la época medieval (Cantor, 1983; Cantor & Hatherly, 1979) y en algunos casos a la conquista de los normandos. Un “*Forest*” era una gran extensión de terreno propiedad de la Corona, que se regía por leyes especiales sobre todo para proteger los ciervos para el Rey. Un “*chase*” era una zona de caza similar. No todas estas áreas tenían árboles pero Rackham estima que había 80 bosques arbolados, que contenían 400000 acres de pastos arbolados, equivalentes al 10 por ciento del bosque registrado en el *Domesday Book*. El uso actual de la palabra “bosque” incluye a las plantaciones, que rara vez contienen algún árbol viejo, y data sólo de alrededor de 1650.

Los parques originalmente eran zonas de terreno privado que, con licencia de la Corona podían ser vallados por sus propietarios: la nobleza, alta burguesía, obispos y casas religiosas. Los ciervos se mantenían dentro de estos vallados y se han conservado hasta nuestros días en muchos de los parques que todavía existen. Algunos parques también admitían ganado de otro tipo, incluyendo razas raras. La gestión del ganado y de los árboles y arbustos se trata en el capítulo 3. Se cree que algunos parques de ciervos son anteriores a la época de los normandos y el *Domesday Book* menciona al menos 35. Otros datan de épocas tan tardías como el reinado de Carlos I de Inglaterra. Además, todavía se crean ejemplos modernos.

Muchos parques de ciervos han mantenido poblaciones de árboles viejos hasta nuestros días y se cree que algunos de ellos incluían árboles que existían en bosques o pastos arbolados antes del vallado. En muchos casos, posteriormente se construyeron mansiones en parques donde la presencia de árboles viejos contribuyó a un entorno que realzó la arquitectura y proporcionó una sensación de establecimiento prolongado.

Los paisajes diseñados a menudo se crearon en antiguos parques que habían pasado a ser el marco para mansiones, pero que solían mantener los árboles preexistentes (véase 6.2.2.3). Todavía se pueden encontrar árboles viejos en algunos de estos bosques pero muchos se perdieron durante el siglo XX, especialmente con el establecimiento de la Forestry Commission y la presión para la producción forestal después de la I Guerra Mundial. En aquel momento se generalizaron las plantaciones y la ordenación de los bosques dentro de zonas de parques. Los árboles viejos y la madera muerta se vieron, a menudo por error, como refugio de enfermedades que podían dañar la cosecha final y fueron tratados en consecuencia.

1 N. del T. Principal registro de Inglaterra en la época de Guillermo I, completado en 1086.
2 N. del T. En el Reino Unido, es un tipo de terreno comunal utilizado para la caza, para lo que no hay leyes específicas sino que hay derechos de caza reservados para una o más personas.

INTRODUCCIÓN
INVENTARIO
PROTECCIÓN
NECESIDADES
HABITAT
PAISAJE
PLANES



Fig. 6.4: Árboles en el paisaje histórico de Battle, Hastings.

6.2.2.3 Paisajes diseñados

Los paisajes diseñados pueden representar ejemplos de la obra de un famoso paisajista o un estilo de diseño específico. Se ha asociado al Reino Unido con el nacimiento de la moda del parque paisajístico y posee parques de importancia internacional por su diseño o su colección de árboles históricos y viejos.

La creación de paisajes ornamentales y recreativos, a menudo para ensalzar el entorno de una casa, comenzó ya en el siglo XIV. Algunos se desarrollaron a partir de parques de ciervos de la época medieval pero otros fueron de nueva creación. La creación de parques públicos para recreo se desarrolló en el siglo XIX y continuó a lo largo del siglo XX.

Actualmente hay muchos parques y jardines que representan varias etapas de desarrollo o diseño a lo largo de los siglos y que a veces contienen restos arqueológicos. Estas etapas anteriores contribuyen al valor de estos paisajes, junto con los diseños más recientes. Como se indica en el apartado 6.2.2, los árboles suelen encontrarse entre los elementos de un paisaje que preceden a un diseño particular. A veces, árboles veteranos que ya existían fueron incorporados en el diseño, especialmente bajo la influencia del movimiento pintoresco del siglo XVIII (West & White, 2011), que aportó un creciente interés por la estética de los árboles viejos.

Durante el siglo XX, muchos parques se deterioraron y muchos más fueron vendidos y se dividieron. El grave daño sufrido en muchos parques históricos en la Gran Tormenta de 1987, y en otras tormentas dos años más tarde, ayudó a estimular la idea de la restauración de estos paisajes diseñados y también a una mejor comprensión de la regeneración natural de los hábitats. Incluso antes de estos acontecimientos, se percibía que muchos de los árboles más viejos en paisajes diseñados ya habían pasado su momento óptimo respecto al efecto visual diseñado. Sin embargo, las cualidades visuales distintivas de especies como el Cedro del Líbano (*Cedrus libani*), son muy valoradas pasado el punto álgido de madurez.



Fig. 6.5: Mapa de la Primera Época, que muestra los mismos árboles de la fotografía 6.6.



Fig. 6.6: Fresnos trasmochos viejos en el límite de un terreno en Ablington, Gloucestershire (2012). Todos estos árboles fueron cartografiados en la *First Epoch Series* del Ordnance Survey.

El valor de los árboles veteranos plantados para la biodiversidad también suele ser considerable, sobre todo porque son los sucesores de las primeras generaciones de árboles viejos en los lugares en cuestión. Por lo tanto, pueden ser esenciales para la supervivencia de especies que dependen de madera muerta y en descomposición, muchas de las cuales no son específicas de ninguna especie de árbol en particular.

6.2.2.4 Montes comunales y setos vivos

Los montes comunales son terrenos sin vallar donde los comuneros tienen derechos concretos sobre el pasto. En muchos montes comunales los trasmochos se han conservado porque los comuneros tenían derecho a cortarlos, pero la madera pertenecía al propietario del bien comunal. Los árboles bravos veteranos o los trasmochos tradicionales, algunos de los cuales pudieron pertenecer a antiguos sistemas de pastos arbolados, también se dan en setos vivos viejos. Algunos mapas antiguos muestran árboles aislados que todavía están en pie, como en el caso de los fresnos trasmochos mostrados en las figuras 6.5 y 6.6. Todos estos árboles se cartografiaron en la *First Epoch Series* del *Ordnance Survey*, que data de 1840.

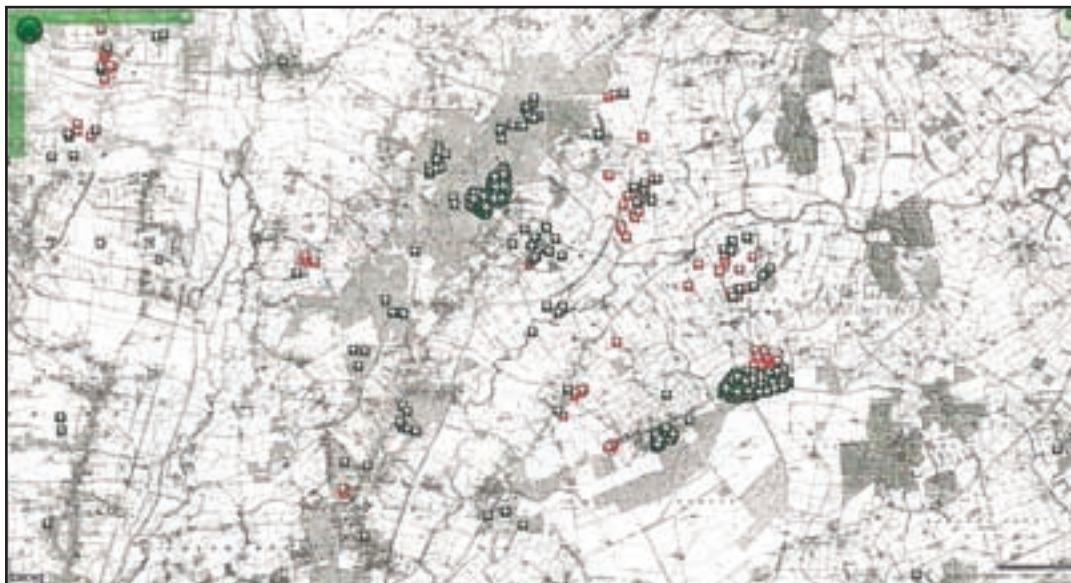
El trasmochado es una práctica de gestión antigua. La datación en 3400 años de trasmochos subfósiles del río *Trent* indica que los humanos del Neolítico ya podaban árboles. Por lo tanto tienen gran valor arqueológico. Los trasmochos se podaban para proporcionar un abastecimiento sostenible de alimento, forraje y materiales de construcción para uso diario. A lo largo de toda Europa hay muchas formas diferentes de poda que reflejan claramente la amplia variedad de productos que se necesitaban. Este tipo de gestión de los árboles está muy poco documentada y esto quizás haya conducido a que fueran ignorados por académicos de otras disciplinas.

6.2.3 Los árboles asociados a personajes o acontecimientos históricos

A lo largo de la historia, los árboles se han utilizado como elementos importantes del paisaje, como puntos de referencia para delimitar linderos o señalizar, o han sido el centro de acontecimientos históricos importantes como levantamientos, acciones militares o conmemoraciones. Algunos árboles, como el roble *Boscobel Oak*, se han convertido en celebridades por derecho propio, pero esto puede tener consecuencias negativas, cuando la presión de los visitantes parece haber contribuido a su desaparición en casos extremos.



Fig. 6.7: Arriba, un plano moderno, que incluye los Bosques de Epping y Hainault, Essex, con los datos de árboles veteranos superpuestos. A continuación, un plano histórico, que muestra la cobertura de árboles en las áreas protegidas actualmente y más allá de ellas.



6.3 PRINCIPIOS Y OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN Y LA GESTIÓN

6.3.1 Principios más importantes

En una situación ideal, cualquier población de árboles veteranos debería mantenerse a largo plazo por todos los valores que proporciona, ya fueran entendidos como parte de un diseño de paisaje, o se hayan acumulado durante el crecimiento y envejecimiento de los árboles. Como los árboles son organismos vivos y objetos de valor cultural y estético, su gestión individual o en grupos normalmente conllevará un enfoque multidisciplinar, complejo y muy delicado, con el fin de detener o revertir la disminución del valor y de asegurar que paisajes históricos y bellos se mantengan indefinidamente.

6.3.2 Resolución de objetivos contrapuestos

Los objetivos contrapuestos pueden surgir en lugares donde la restauración de ciertos aspectos de valor (por ejemplo en un paisaje diseñado) podría llevar a la pérdida de otros que se han acumulado como resultado de cambios en la población de árboles, como la disminución de los árboles que fueron plantados como un componente del diseño del paisaje. Es esencial identificar cualquier conflicto y resolverlo en la medida de lo posible cuando se elaboren los planes de gestión.

Es importante ser flexible para resolver conflictos; por ejemplo, sopesar si el valor que se pudiera perder por eliminar unos pocos árboles veteranos de una gran población quedaría compensado de forma decisiva por el beneficio obtenido en otros valores patrimoniales. Por otro lado, algunos árboles individuales pueden ser excepcionalmente ricos para la biodiversidad, incluso si se encuentran dentro de un grupo de árboles viejos. Además, nuestros árboles veteranos son tan raros en una escala geográfica más amplia que la pérdida de alguno de ellos puede representar una pérdida general para el paisaje y la biodiversidad. Por tanto, es necesario evaluar el impacto ambiental de eliminar incluso un único árbol veterano y evitar esa acción si la pérdida es injustificable. Incluso los árboles muertos, caídos o en pie, son importantes, por lo que se debería animar a los propietarios a ser flexibles y dejar “monolitos arbóreos” o madera muerta caída *in situ*.

6.3.2.1 Principales fuentes potenciales de conflictos: posibles soluciones

La siguiente lista resume las principales fuentes potenciales de conflicto y menciona posibles bases para reconciliar estas situaciones.

1 Propiedad del terreno dividida

Muchos de nuestros paisajes históricos conocidos solían extenderse más allá de los límites de la propiedad. En muchos casos, las propiedades vecinas todavía tienen árboles veteranos del antiguo paisaje, pero la forma de gestionarlos entra en conflicto con el objetivo del manejo adecuado de toda la población de árboles. El reconocimiento de la antigua extensión de ese paisaje es un primer paso esencial en la búsqueda de acuerdos de gestión cooperativa.

2 La gestión actual frente a la antigua: diferentes conceptos de lo que es adecuado

Es posible que árboles viejos que en su momento formaban parte de un paisaje tradicional, ahora se vean perjudicados por el manejo actual, por ejemplo donde un antiguo pasto arbolado se ha convertido o se está convirtiendo en monte alto, o donde actualmente se practica la agricultura intensiva. Sin embargo, puede que la gestión actual se considere como la única opción económicamente viable.

3 Objetivos para la gestión de viejos trasmochos fuera de rotación.

Para estos árboles puede ser deseable la restauración del ciclo tradicional de trasmochado, pero la mejor manera de asegurar la supervivencia de los árboles a largo plazo podría ser una forma no tradicional de reducción de copa.

4 Hábitat frente a diseño

Tal y como se establece en las notas de orientación del National Trust (Walmsley, 2007) y del English Heritage (West & White, 2011), lo adecuado es no solo mantener las características de un paisaje diseñado sino también proteger los árboles veteranos y sus hábitats asociados. El concepto de conservar microhábitats dependientes de la descomposición puede ser visto como contradictorio con un diseño formal. Sin embargo, es preciso tomar conciencia de que cuando utilizaron árboles en sus planes, los diseñadores originales debían saber que estaban estableciendo un ser vivo que inevitablemente cambiaría con el tiempo y que no podría preservarse como una estructura construida por el hombre. Por tanto, existen motivos para sopesar la primacía del diseño formal frente a otros aspectos de valor que cambian con el tiempo, como el valor del hábitat. Este último impone la necesidad de continuidad, es decir, una estructura de edad en la población de árboles que permita a las especies dependientes encontrar siempre hábitats cuando mueran árboles individuales.

5 El cambio del valor de los árboles en un paisaje diseñado

Puede que los árboles que se plantaron como elementos característicos hayan perdido gran parte de su valor estético mientras que han ganado otros tipos de valor, especialmente valor del hábitat o valor testimonial³. El valor que han adquirido se verá reducido o desaparecerá si se eliminan para replantar o si se podan con fines estéticos con el resultado de acortar la vida del árbol (véase capítulo 4).

6 Actitud con respecto a los árboles que no pertenecen a un diseño particular

La regeneración natural o plantaciones posteriores pueden restarle valor a un diseño histórico. La eliminación de los árboles en cuestión puede ayudar a restaurar el diseño de paisaje previsto pero resta valor económico y otros valores que han adquirido.

7 Reposición de árboles individuales: objetivos potencialmente divergente

La reposición de árboles veteranos muertos o caídos dentro de un elemento distintivo del paisaje (como un antiguo linde o una avenida diseñada) suele ser deseable, pero se pueden considerar diferentes opciones dependiendo de la integridad general del elemento y los argumentos para restaurarlo. Para la restauración, los árboles de reposición deben estar en concordancia con el diseño original. Para la continuidad del hábitat, sin embargo, debería haber una sucesión de árboles en diferentes estados de crecimiento y declive. La continuidad se perderá si el régimen de reposición no mantiene esta sucesión.

La pulcritud

A pesar de que hay una mayor conciencia del valor que tienen para el hábitat los elementos como la madera muerta caída, todavía puede persistir un concepto de pulcritud, que considera que este tipo de elementos no tienen cabida en un diseño de paisaje. Sin embargo, es necesario tener en cuenta el valor escultural de la madera muerta que en algunas ocasiones se vio desde un principio como contribución al diseño (West & White, 2011).

³ Como define el *English Heritage* (EH, 2008), el valor testimonial procede del potencial de un lugar para aportar pruebas sobre la actividad humana en el pasado.



Fig. 6.8: “Remedy Oak” un viejo e histórico roble situado en una zona en la que ha aumentado la ocupación de su entorno debido al uso actual del territorio. Para poder conservar el árbol de acuerdo con las exigencias de seguridad se ha atirantado hacia el lado opuesto a su ángulo de inclinación sobre la carretera.

- **Protección de elementos arqueológicos**

Los árboles que crecen en restos arqueológicos pueden suponer un riesgo de daño para dichos elementos por un posible desarraigo. Su eliminación podría ayudar a proteger los restos afectados pero también podría llevar a una pérdida de valor ecológico y otros tipos de valor.

- **La seguridad de las personas y las propiedades**

En determinadas zonas, una posible caída de un árbol puede suponer un riesgo significativo de daño para personas o propiedades. A fin de mantener el riesgo dentro de unos límites aceptables, a veces es necesario talar árboles o podarlos de forma más severa de lo que correspondería para prolongar su supervivencia. Además, se pueden provocar conflictos innecesarios por el deseo de reducir el riesgo más de lo que se consideraría razonable en un contexto legal.

- **Objetivos dirigidos por la financiación**

Grandes proyectos de restauración pueden conducir a la pérdida de valor si se fundamentan en escalas temporales cortas. Los incentivos para una gestión a largo plazo son mucho más favorables para hacer perdurar el valor.

Si hay diferentes objetivos que parecen irreconciliables, podrían aplazarse algunos aspectos de la restauración del paisaje diseñado hasta el momento en que se puedan lograr en una población de árboles veteranos manejada de forma sostenible; por ejemplo, cuando árboles más jóvenes cercanos están empezando a contribuir a los valores asociados a los veteranos.

6.3.3 Principios para un plan de gestión

Los principios generales para los planes de gestión se recogen en el capítulo 7. Hay otros principios que se pueden aplicar cuando sea preciso encontrar un equilibrio entre los valores patrimoniales o de paisaje de los árboles y los otros beneficios que proporcionan. Estos principios se pueden resumir de la siguiente forma:

- Gestionar el acceso con el fin de equilibrar las necesidades y deseos de la gente con una política de limitación de la ocupación en la zona “diana” para evitar la necesidad de medidas correctivas que tendrían un impacto negativo en los árboles.
- Identificar e involucrar a representantes de todos los grupos de interés relevantes (partes interesadas), incluyendo a personas con conocimientos especializados que cubran todos los ámbitos pertinentes.
- Integrar la gestión para conservar, restaurar, preservar y potenciar los valores históricos, sociales y naturales de los árboles y el paisaje.
- Salvaguardar a los árboles y a su entorno dentro de los paisajes históricos, de un desarrollo inadecuado, tanto si es un cambio informal a pequeña escala como si es una propuesta importante que requiera licencia de obras.
- Identificar medidas para evaluar si la gestión está proporcionando beneficios para la conservación a corto y largo plazo, y para revisarla cuando sea adecuado.
- Mejorar la interpretación de los árboles y su entorno histórico cuando sea posible.
- Registrar las intervenciones que se lleven a cabo para que los sucesores tengan documentos que les ayuden a entender y evaluar la toma de decisiones y las actuaciones de gestión anteriores.

Es necesario asegurar que la gestión sigue siendo asequible aunque cambien las circunstancias económicas. No obstante, si las medidas para proteger una población de árboles están bien planificadas a lo largo de la vida de los árboles afectados, el coste medio anual generalmente será bajo.



Fig. 6.9: En el “Long Walk” de Windsor es un objetivo fundamental mantener el diseño del paisaje, a la vez que se gestiona un área de importancia internacional para especies saproxílicas.

Para mantener y favorecer los valores culturales, ecológicos y recreativos de los árboles se necesita una gestión para la conservación, integral y cuidadosa, no sólo relativa al mantenimiento de rutina sino también a la necesidad de planificar para el cambio y de renovar la población de árboles a largo plazo. Esta gestión debe basarse en una comprensión adecuada de la morfología o personalidad e importancia de los árboles individuales como componentes del paisaje histórico.

Cuando se presenten nuevas ideas, no subestimar el tiempo y el compromiso que pueden ser necesarios para convencer a los propietarios o gestores del terreno. Puede que estén recibiendo información contradictoria u obsoleta de otros asesores. No obstante, debería ser útil intentar llegar a un consenso con la gente que, ante la misma situación, pueda estar considerando planteamientos diferentes y bien razonados. Intenta pensar en la situación desde su punto de vista y prepárate para ser creativo en la búsqueda de una solución.

En algunos casos, los especialistas pueden estar muy centrados en su ámbito de interés particular a expensas de los otros aspectos de la sostenibilidad. Debes preparar bien tus argumentos.

Los tipos de grupos de interés que sería preciso incluir en cualquier toma de decisiones sobre la gestión podrían ser los siguientes, entre otros: propietarios, sus empleados o arrendatarios, historiadores y asesores del paisaje, comunidades locales y personal de la autoridad local, personal de organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales para la conservación y el patrimonio (ONG).

6.3.4 Evaluación de los valores

Al planificar cualquier aspecto de la gestión, se debe hacer todo lo posible para entender la naturaleza de los recursos de forma que las decisiones fundamentales estén basadas en un buen conocimiento. El English Heritage (EH, 2008) proporciona directrices para la evaluación y conservación de diversos aspectos del valor patrimonial. Es fundamental incluir a los árboles en cada evaluación, para tener plenamente en cuenta su valor y su colocación en el paisaje. Esta evaluación se debe hacer en una serie de pasos, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Identificar a través de la investigación, el estudio y la consulta, todos los elementos reconocibles del valor paisajístico dentro del área de estudio, entre los que se incluyen aquellos de especial importancia cultural, religiosa, arqueológica, histórica, artística, ecológica, visual o de otro tipo.
- Cartografiar o documentar los elementos anteriores, incluyendo todos los árboles viejos, otros árboles veteranos y árboles notables (véase el capítulo 2), e identificar cualquier árbol que sea anterior a un paisaje diseñado o que esté sobre un terreno que se haya transferido a la propiedad fuera de los límites de la primera propiedad en cuestión.
- Evaluar la rareza y la posibilidad de ser reemplazado de cada árbol o conjunto de árboles a escala regional, nacional e internacional.
- Identificar cualquier práctica de gestión o tipos de acceso que puedan dañar a los árboles, arbustos y su regeneración.

El objetivo de esta evaluación es considerar todos los aspectos del paisaje de forma que los valores se perpetúen a través de la gestión y no se pierdan por una restauración centrada en un momento histórico determinado. En el capítulo 2 se enumeran y describen brevemente métodos consolidados para la evaluación del valor estético o recreativo de los árboles.

6.3.5 Prácticas específicas de gestión

6.3.5.1 Pastos arbolados y parques

Las directrices para la gestión de los pastos arbolados se recogen en el capítulo 3, que establece la necesidad de evitar prácticas agrícolas perjudiciales y, en particular, de mantener o establecer un régimen de pastoreo cuidadoso para conservar, o ayudar a restaurar, el carácter de los pastos arbolados y parques. El capítulo 3 sugiere asimismo opciones para proteger a los árboles individuales o grupos de árboles, ya sean plantados o de regeneración natural, frente al pastoreo y ramoneo de animales.



Fig. 6.10: Ganado vacuno y ponis en un pasto arbolado: pastoreo de conservación con el fin de mantener condiciones de crecimiento en espacios abiertos para los árboles veteranos.

Tanto en los pastos arbolados como en los parques es importante asegurar una sucesión de árboles, no sólo por su impacto visual sino también para mantener la continuidad del hábitat para especies dependientes (por ejemplo, muchos invertebrados) cuya movilidad es muy limitada (véase el capítulo 5). La reposición de árboles en esta configuración no crea el mismo dilema que puede surgir en el caso de los árboles en avenidas. Además, a veces es posible favorecer la regeneración natural en pastos arbolados, en lugar de depender totalmente de la plantación. Como se explica en los capítulos 5 y 7, deberá contemplarse el espacio necesario para los árboles que se van a plantar, o a establecer, protegiendo los renuevos espontáneos. Cuando un árbol ya establecido esté afectando a la copa de un árbol veterano, puede ser necesario podarlo, talarlo o trasplantarlo para evitar que compita con él.

Como ejemplo, el propietario del *Bodfach Estate*, cerca de Llanfyllin, Powys, que incluye un parque histórico, está trabajando (en colaboración con el Woodland Trust) para restaurar el paisaje, estableciendo nuevos árboles como futuros sucesores de los 11 robles viejos que quedan, que tienen más de 500 años (Woodland Trust, 2012).

6.3.5.2 Avenidas

Las avenidas representan indudablemente uno de los mayores retos a los que se enfrentan los gestores de paisajes históricos. Las avenidas de árboles maduros, que normalmente se plantaron hace siglos, son un elemento único. Las avenidas tienen distintos objetivos de diseño y la composición de las especies varía, abarcando un enorme abanico de formas y tamaños. El carácter y la teatralidad de una avenida se logran, en gran medida, por su envergadura o uniformidad, creadas por la separación y la altura de los árboles y por la morfología propia del árbol que se plantó. Se utilizaron especies como los tilos para crear largas avenidas de perspectivas impresionantes tipo catedral, con copas abovedadas. Hay una gran variedad de combinaciones: una única especie, mezclas de especies, dobles líneas,

cuádruples líneas, etc. Algunas avenidas que se plantaron como elementos de un diseño de paisaje son utilizadas actualmente como vías públicas, presentando una serie de requisitos especialmente complejos para la gestión (Toussaint *et al.*, 2002).

Al decidir hasta qué punto el diseño original debe reflejarse en la gestión futura, se debe determinar con cuidado si un plan llegó a ejecutarse completamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la realidad: la perfección, tal como se representa en un plan, no se puede alcanzar totalmente cuando esto depende del crecimiento de los árboles como seres vivos.

Podría decirse que el efecto visual deseado no se consigue plenamente hasta que los árboles no alcanzan la madurez y en ocasiones se ve comprometido por patrones de crecimiento no deseados o por la muerte de árboles individuales. Más tarde, la grandeza y el impacto de los árboles se reduce al dañarse, deteriorarse o morir y quedar desiguales y separados. Entonces surge un dilema en cuanto a los mejores pasos para restaurar la avenida como elemento característico. Hay muchas opciones, desde la plantación intercalada, hasta la tala y repoblación.

En primera instancia, la avenida debe evaluarse con el fin de determinar los objetivos de su gestión y su papel en el paisaje. Los mapas históricos, materiales documentales y referencias como el "Registro de parques y jardines de especial interés histórico de Inglaterra" del English Heritage, serán útiles, junto con el testimonio del lugar. La restauración de una avenida siempre se debe considerar en el contexto de un plan de gestión para la conservación del diseño del paisaje histórico en su conjunto. La evaluación debe tener en cuenta lo siguiente:



Fig. 6.11: Avenida gestionada para conservar los árboles veteranos y reemplazar a los individuos que han muerto o caído (Burghley Park).

- Uso previsto (por ejemplo, panorama o paseo).
- Cambios que afectan al uso previsto (exclusión de territorio de la propiedad o pérdida del rasgo principal).
- Historia conocida, incluida la gestión.
- Longitud y anchura de la avenida.
- Patrón de plantación (sencillo, doble, cuádruple...).
- Distancia de plantación entre árboles, regular o irregular.
- Especies de los árboles (y tal vez variedades o clones) – una única especie o mezcla de especies.
- Número de árboles:
 - Presentes
 - Perdidos
- Clase de edad de los árboles – una única clase de edad o varias por la reposición gradual.
- Estado de los árboles y esperanza de vida estimada.
- Valor ecológico de los árboles individuales – teniendo en cuenta hongos y líquenes, animales como insectos, pájaros y murciélagos y plantas como epífitas y muérdago.
- Valor ecológico de la avenida como conjunto – en el contexto de la zona circundante.
- Integridad visual del elemento – la avenida puede “leerse” como tal o no.

Además de lo enumerado anteriormente, se debe evaluar el riesgo de que los árboles puedan causar algún daño a personas o propiedades, tal y como se explica en el capítulo 4.

El inventario ayudará a una comprensión más profunda del valor total de la avenida y será útil cuando se tomen decisiones relacionadas con la gestión. Por ejemplo, en avenidas formadas por una mezcla de especies con una separación amplia, como las que enmarcan la Pagoda de los *Royal Botanical Gardens*, en Kew, se pueden reponer árboles individuales sin perder el aspecto visual. De la misma manera, la reposición no será un problema si la avenida presenta mezcla de edades, con la mayoría de los árboles jóvenes y sólo un par de veteranos y si se encuentra en un parque que contiene numerosos árboles veteranos. Una situación más complicada puede ser que la mitad de los árboles de la avenida sean prácticamente los únicos veteranos de un parque lleno de árboles jóvenes.

La integridad visual se debe considerar de la forma más objetiva posible. Una avenida con árboles de diferentes edades que no tenga una uniformidad total en la altura de la copa y el perímetro del tronco, seguirá desempeñando su función como avenida que atrae la mirada a la contemplación del panorama.

Una vez que se ha comprendido la importancia y el valor global de la avenida, se pueden considerar una serie de opciones para su restauración, que se resumen a continuación. Elegir una opción nunca es una decisión fácil, ya que implica cuestiones complejas, visuales y relacionadas con la arboricultura, incluso antes de tener en cuenta factores ecológicos. Una consideración importante es el contexto histórico del diseño de paisajes y el objetivo de la gestión será siempre mantener sus valores. Cuando se trata de renovar y restaurar, autenticidad y precisión son importantes, pero el tejido original, es decir, los árboles originales, también tienen gran valor. Los principios para la conservación y gestión de bienes históricos se recogen en las directrices publicadas por English Heritage (EH, 2008). Cuando entra en juego la importancia ecológica, las opciones de gestión se restringen más y la gestión se hace más complicada. No hay una única respuesta correcta: todos los casos son diferentes y se debe exigir a los gestores que consideren todos los aspectos importantes y todas las posibilidades antes de establecer la estrategia de gestión.

Algunas de las alternativas de gestión para restaurar una avenida que contenga árboles veteranos no son adecuadas para la conservación del recurso que proporcionan los veteranos. De estas opciones, la más drástica es la siguiente:

- Talar y replantar la avenida entera – la elección de esta opción generalmente llevará a una pérdida de biodiversidad grave.

Hay otras opciones pero éstas también pueden implicar una pérdida significativa de árboles veteranos. Estas opciones incluyen:

- Talar y replantar secciones de una avenida. Si han estado espaciados durante décadas, esto al menos mantiene cierto valor durante un periodo de tiempo.
- Cortar un árbol de cada dos y replantar. Esto también puede requerir cierta poda selectiva de los árboles más viejos que sean conservados, para proporcionar suficiente luz para que los nuevos árboles se establezcan y crezcan de forma adecuada. Esta estrategia es probable que tenga más éxito con especies de sombra como el haya o el tilo.
- Para avenidas dobles, eliminar la fila interna o externa y replantar. Como en la opción anterior, esta puede requerir cierta poda selectiva, sobre todo si las líneas están muy próximas.
- Entre las opciones adecuadas para conservar los árboles veteranos como recurso están:
- Plantar una nueva avenida en el interior o exterior de la línea existente (McGowan con Dingwall, 2011). Esto puede ser muy eficaz si hay suficiente espacio en el interior o, más probablemente, en el exterior de la avenida existente, pero es importante ser consciente de que podría cambiar la forma del diseño.
- Reemplazar los árboles de forma individual a medida que caen. Esta ha sido la solución más común hasta hace poco y probablemente sigue siendo la mejor opción para conservar nuestros árboles veteranos y proporcionar una gama de árboles de diferentes edades para el futuro. Puede ser necesaria cierta poda selectiva en los árboles más viejos que se conserven para proporcionar suficiente luz para el establecimiento y crecimiento adecuado de los nuevos árboles. Un uso cuidadoso de la poda de reducción de copa (véase el capítulo 4) podría ayudar a mantener un grado de regularidad en la avenida. Es importante asegurar que los nuevos árboles sean de la misma especie y, cuando sea necesario, también del mismo cultivo de los árboles existentes.
- Disfrutar de la avenida antigua tanto tiempo como sea posible, y usar los planes de gestión de conservación para identificar una nueva ubicación para plantar un nuevo elemento característico.
- Aceptar la pérdida gradual del efecto avenida y planificar la sustitución a (muy) largo plazo de la avenida sólo cuando todos los árboles existentes se hayan perdido de forma natural.

Por último, hay dos cuestiones filosóficas importantes a considerar respecto a las avenidas. En primer lugar, aunque está bastante claro que los grandes diseñadores planificaron sus diseños globales teniendo en mente la madurez, no hay indicaciones claras de su visión a largo plazo. ¿Anticiparon la sustitución periódica para mantener la simetría perfecta, o esperaban que a largo plazo ésta se perdiera o se desdibujara a medida que algunos árboles morían y otros se deterioraban lentamente? Repton (1805) sin duda fue conocido por apreciar la belleza de los árboles viejos.

En segundo lugar, los grandes diseños de paisajes eran una expresión del poder de sus creadores y eran para el disfrute de unos pocos. Actualmente, casi todos ellos están para el disfrute de la mayoría, que utiliza el paisaje de forma completamente diferente y por tanto puede que no sean capaces de apreciar el diseño original. Como la sensibilidad hacia el medio ambiente es cada vez mayor, se podría alegar que mantener una avenida ecológicamente diversa pero irregular es más adecuado que la perfección del diseño. Los árboles viejos tienen un enorme atractivo estético y artístico y refuerzan el sentido de la historia de un lugar.

6.3.5.3 Árboles de los linderos, emblemáticos y conmemorativos

Al considerar la sustitución de los árboles que faltan en un antiguo lindero, tiene sentido plantar los nuevos árboles en la línea del lindero, al igual que cuando se reponen árboles que faltan en una avenida. Sin embargo, tiene sentido sólo si se considera que merece la pena conservar el lindero u otro elemento lineal. Además, se debe tener en cuenta la estabilidad del suelo (por ejemplo, en una ribera), para evitar riesgos asociados a un posible desarraigo.

En algunos casos, debido al estatuto especial de un árbol aislado concreto, se debe plantar un sustituto únicamente en el mismo punto (es decir, no hasta que el árbol haya muerto). Si es posible en estos casos, se deberían plantar cerca otros árboles de la misma especie para evitar que se interrumpa la continuidad de hábitats para especies de movilidad limitada.

Comparación con otras directrices: evaluación de los árboles en relación con otros elementos del paisaje

Las directrices publicadas por el *English Heritage* (EH, 2008), definen los tipos de valor patrimonial que se deben evaluar para proporcionar información para la gestión. Éstos son los siguientes:

- Valor probatorio
- Valor histórico (ilustrativo o asociativo)
- Valor estético (diseñado o casual)
- Valor comunitario (conmemorativo, simbólico, social o espiritual).

Dado que los valores patrimoniales están asociados de forma implícita con el pasado, se podría afirmar que los bienes patrimoniales de un lugar también se deben evaluar de acuerdo con el concepto de precedencia, con lo que el valor patrimonial de un bien se relaciona con su edad, es decir, a más edad, más valor. La precedencia no está incluida entre los valores citados anteriormente (EH, 2008) pero se podría aplicar de forma racional con el fin de ayudar en un proceso de resolución de conflictos. Por lo tanto, la precedencia se podría adelantar como base para los siguientes argumentos u observaciones:

En muchos sitios, la continuidad de los árboles viejos y sus organismos asociados en un sitio es uno de los rasgos reconocibles más antiguos.

- Dependiendo de la especie, el efecto visual de los árboles en su máxima madurez en un paisaje diseñado puede ser de duración más bien corta en relación con la totalidad de la secuencia de crecimiento y declive final. El deseo de reemplazar árboles cuando empiezan a mostrar signos de declive no es necesariamente coherente ni con el diseño previsto ni con la apreciación de todos los aspectos del valor (incluido el valor visual) que los árboles proporcionan a lo largo de sus vidas.
- Existen evidencias de que en el diseño de algunos paisajes, los árboles viejos que ya existían fueron valorados y conservados.
- Elementos de origen bastante reciente (por ejemplo, la regeneración natural de árboles con potencial para reemplazar a sus vecinos viejos) pueden considerarse como una continuación de los bienes patrimoniales más antiguos del sitio.

Comparación con otras directrices: métodos de evaluación de árboles

Los árboles veteranos vivos se pueden clasificar en categorías de acuerdo con la norma *British Standard 5837:2012*, o se les puede asignar un valor económico con arreglo a sistemas como el CAVAT (véase el capítulo 2). Sin embargo, ninguno de los métodos de evaluación de árboles se ha probado de forma rigurosa para determinar su idoneidad para los árboles veteranos en una serie de circunstancias. Además, como se indicó en el capítulo 2, hay un inconveniente que ya es evidente: ninguno de los métodos de evaluación que más se utilizan en el Reino Unido establece una categoría adecuada para los árboles veteranos muertos.

Fay & de Berker (1997) desarrollaron el *Specialist Survey Method* (SSM) como base para registrar información detallada específica sobre los árboles veteranos. Con la información que la base de datos y el mapa del Ancient Tree Hunt recogen para cada árbol, se alimenta el Nivel 1 del SSM. El SSM se ha desarrollado ulteriormente para cuantificar diversos tipos de valor en árboles individuales (Forbes *et al.*, 2004).



CAPÍTULO 7

Planes y especificaciones

7.1 OBJETIVO DE ESTE CAPÍTULO

Este capítulo explica cómo y por qué se debe planificar la gestión de los árboles y comunidades de árboles para maximizar y perpetuar los beneficios que proporcionan. En el contexto de mantener la continuidad del hábitat, se formulan recomendaciones para el espaciamiento de los árboles establecidos por plantación o regeneración natural.

Respecto al trabajo de arboricultura, este capítulo explica los principios que se deben aplicar para alcanzar los resultados deseados (en el capítulo 4 se orienta sobre la elección de los diferentes tipos de trabajos de arboricultura). La mayoría de estos principios son de aplicación en los trabajos en el árbol en general, así que las pautas que se recogen a continuación se centran en aspectos particulares del trabajo que necesitan una consideración especial cuando se trata de árboles veteranos.

7.2 LA NECESIDAD DE LOS PLANES DE GESTIÓN

La gestión de los árboles veteranos y su entorno es esencialmente a largo plazo y por tanto exige una planificación como un registro de lo que se ha hecho y lo que se ha previsto para el futuro (tal vez durante muchas generaciones humanas). Desde un punto de vista más específico, un plan debe:

- Imponer la disciplina necesaria para identificar las mejores opciones y para integrar la gestión del árbol con otros objetivos.
- Proporcionar una base para debatir los objetivos y métodos de gestión con los promotores, usuarios del lugar y otros agentes involucrados.
- Mantener objetivos a largo plazo a pesar de los cambios en el personal.

7.3 PRINCIPIOS Y OBJETIVOS DE LOS PLANES DE GESTIÓN

Los árboles veteranos son un recurso muy valioso pero vulnerable; por ello, un objetivo clave es gestionar los árboles y su entorno de forma que vivan lo máximo posible. No obstante, muchos de ellos han vivido durante siglos en medio del uso cotidiano del suelo, aparentemente sin protección planificada. Podrían continuar así, pero su supervivencia a menudo se ve amenazada por cambios cada vez más frecuentes en el tipo y la intensidad de uso del suelo y tal vez también por el cambio climático y por plagas y patógenos exóticos. Debido a estos factores adversos, la necesidad de planes de gestión es mayor que en el pasado, pero no tiene por qué suponer un compromiso importante de recursos. Sin embargo, cada plan debe identificar los objetivos de gestión y el tipo de intervención que puedan ser necesarios durante el periodo de duración del plan, tal vez debido a cambios en las circunstancias. Además, el plan debería poder revisarse en función de los posibles avances en el conocimiento.

Los objetivos deben tener en cuenta las siguientes necesidades:

- Salvaguardar la integridad mecánica del árbol y (hasta donde se considere razonable) la seguridad de las personas y las propiedades.
- Proteger no sólo el árbol, sino también los hábitats que proporciona, que incluyen:
 - Madera en descomposición (hábitats saproxílicos) en diversos estados, producidos por la actividad de hongos y microorganismos.
 - Cavidades en descomposición.
 - Chorreras de savia.
 - Corteza y madera desnuda como substratos para líquenes y briofitas.

- El follaje y otras partes vivas del árbol, que proporcionan el hábitat para fitófagos invertebrados y sus organismos dependientes.
- Bolsas de agua en el árbol, que podrían estar sujetas a eutrofización.
- Garantizar que la vegetación de alrededor incluya fuentes esenciales de néctar y polen, como espiño, zarza o hierbas altas, para los estadios adultos de insectos saproxílicos.
- Hacer frente a contingencias, como las siguientes, que podrían poner en peligro la consecución de los objetivos:
 - Riesgo de caída de los árboles.
 - Enfermedad u otras causas de disminución de la vitalidad.
 - Posibles factores perjudiciales, relacionados con la gestión del terreno circundante.
 - Que los animales roan el tronco o se froten.
 - Compactación (por maquinaria o pisoteo).
 - Excavación (por apertura de zanjas para drenaje, etc.).
 - Enriquecimiento de nutrientes (por ejemplo, por fertilizantes).
 - Contaminación por plaguicidas.
 - Riesgo de incendio (por ejemplo, por el helecho).

7.3.1 Imprevistos y acciones específicas que se deben planificar en cada lugar

El plan general para un lugar debe incluir los siguientes objetivos de gestión:

- La población de árboles dentro de la zona en cuestión (asumiendo que hay más de un árbol dentro de esa propiedad o que hay otros árboles en el paisaje circundante), teniendo en cuenta lo siguiente:
- Estructura de edad (incluyendo los árboles jóvenes que podrían convertirse en veteranos) y por tanto la tasa de mortalidad y reclutamiento (véase más adelante y en el capítulo 5).
- Factores que puedan afectar a la tasa de mortalidad, en comparación con la tasa en el pasado (por ejemplo, enfermedades, cambio climático, contaminación, cambios en el uso del suelo).
- Continuidad y conectividad de los hábitats asociados con los árboles y el terreno que les rodea (véase el capítulo 5).
- El entorno en el que crecen los árboles: esta parte del plan debe abordar la necesidad de continuar o modificar aspectos de la gestión del territorio que sean importantes para la supervivencia de los árboles y para la continuidad o la mejora de los hábitats.
- Cada árbol individual: ante las grandes variaciones entre árboles veteranos individuales (por ejemplo, respecto a la edad, forma, integridad mecánica y vitalidad) si fuera posible cada uno debería contar con plan de gestión de árbol individual (Fay, 2008b).

7.3.2 Planificación de una población de árboles

7.3.2.1 Información que proporciona la estructura de edad como ayuda para la estrategia de gestión

El análisis de la estructura de edad (véase el capítulo 2) por lo general muestra que relativamente pocos árboles jóvenes viven lo suficiente para llegar a ser viejos. Por definición, cuando alcanzan la madurez ya han sobrevivido lo suficiente como para ser candidatos potenciales a la categoría de viejo, pero todavía pueden, en ocasiones, sufrir una mortalidad elevada, por ejemplo debido a fenómenos climatológicos graves o al fuego. Si, por otro lado, los árboles jóvenes están demasiado juntos para desarrollar un hábito de crecimiento abierto, o si compiten por la luz con los veteranos existentes, habrá una pérdida de muchos de los hábitats asociados a los árboles viejos (véase el capítulo 5). Por lo tanto, la estrategia debe ser la de encontrar un equilibrio adecuado; evitando densidades demasiado elevadas, pero garantizando que la población de árboles jóvenes siga siendo lo suficientemente grande como para permitir pérdidas durante su madurez y envejecimiento.

Al planificar para una sucesión ininterrumpida de árboles viejos, no siempre es necesario establecer nuevos árboles de manera continua. Hay muchos sitios donde probablemente pueda mantenerse una sucesión, y además el análisis de la estructura de edad revela que se han producido uno o más picos de reclutamiento de árboles para las poblaciones. Esos picos suelen ser el resultado de programas de repoblaciones o de episodios de buen establecimiento de los plántones (por ejemplo, durante una

producción abundante de semillas o una reducción del pastoreo). La información de un inventario puede mostrar que hay pocas perspectivas de regeneración natural si no hay intervención. Si es así, la estrategia de gestión se podría dirigir a ayudar a reducir un vacío generacional futuro. Entre las medidas adecuadas podrían estar la protección de plántones y renuevos frente al pastoreo y el ramoneo (Véase el capítulo 3) o, si fuera necesario, la plantación de árboles. Las directrices para una estrategia de plantación para la continuidad del hábitat, se recogen en la *Ancient Tree Guide* Nº. 6 (ATF, 2009).

Si debido a la falta de árboles maduros, no se puede evitar un futuro vacío generacional en la sucesión de veteranos, la estrategia de gestión debería ir dirigida a mantener la continuidad de las características del hábitat en la medida de lo posible. En particular, si el hábitat depende de una población en declive de trasmochos viejos, se deben cortar árboles bravos jóvenes para proporcionar una nueva generación de trasmochos. O, sujeto a las precauciones establecidas en el capítulo 4, se puede acelerar el desarrollo del hábitat “veteranizando” árboles que todavía no tienen características de veterano.

En cualquier caso, en general, la estrategia de gestión debería ser la prevención de daños evitables (véase el capítulo 3) o de caídas que acorten la vida (véase el capítulo 4) en la cohorte de árboles viejos y otros árboles veteranos, ya que representan el mayor valor actual en el contexto ecológico y en otros. No obstante, si hay muchos de estos árboles en la cohorte, normalmente habrá que decidir cuáles se pueden beneficiar más del uso de los recursos disponibles. Puede que los recursos no sean muy necesarios para árboles que tienen buena estabilidad mecánica y que crecen en buenas condiciones. Tampoco para los que pueden morir o derrumbarse pronto, aunque sean objeto de una gestión intensiva (véase el capítulo 4).

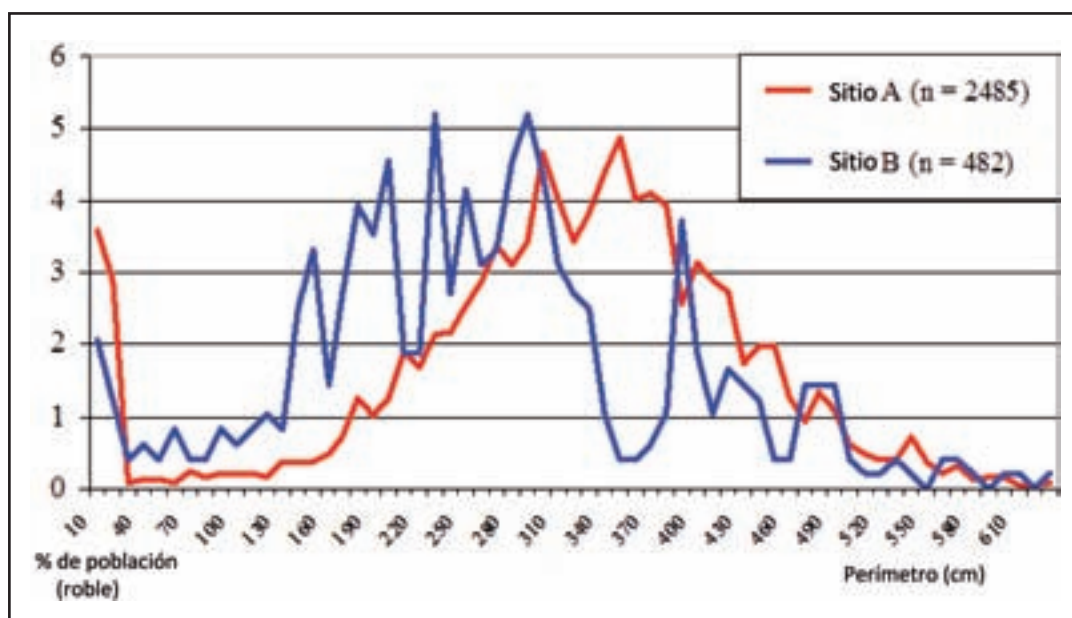


Fig. 7.1: Gráfico que muestra la distribución por clases de edad registrada en poblaciones de árboles en bosques muy abiertos en dos sitios distintos. La población del sitio A está en buen estado sin grandes saltos entre generaciones. En el sitio B, faltan árboles que tengan entre 340 y 390 cm de perímetro, lo que representa un salto generacional aproximadamente en el rango de 160 a 210 años. El sitio B también tiene relativamente pocos árboles muy jóvenes, de los que debería haber más individuos, ya que la mortalidad en los primeros años es elevada.

El gráfico anterior muestra el uso de los datos recogidos a corto plazo. A efectos de planificación, también es necesario registrar la mortalidad en un intervalo determinado de años, para estimar la tasa de mortalidad, como se explica en el capítulo 2 y en el apéndice B (Gibbons *et al.*, 2008). Esto es importante.

7.3.3 Establecimiento de árboles nuevos

El establecimiento de nuevos árboles es obviamente esencial para mantener la continuidad de la población y del valor asociado para la biodiversidad, la calidad visual y el patrimonio. La tasa a la que los árboles se deben establecer se puede estimar, en cierta medida, de acuerdo a los criterios demográficos establecidos en el capítulo 2, que puede ayudar a identificar cualquier salto generacional grave en la población. Por las razones mencionadas en el capítulo 5, sin embargo, actualmente no existe una base clara para establecer unas directrices con respecto a una densidad adecuada de árboles sucesores de diversas edades.

La regeneración natural de los árboles se puede favorecer con el control o exclusión local del pastoreo si los renuevos o los árboles jóvenes no están siendo ya adecuadamente protegidos por acumulaciones de madera muerta, o por zarzas o matorrales espinosos (véase capítulo 3). Si es necesario, se deben plantar árboles para la sucesión y se deben proteger por medio de protectores adecuados.

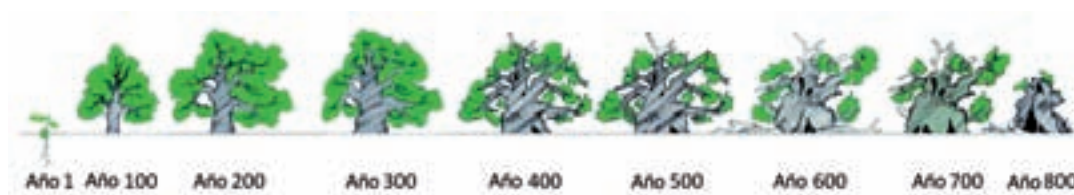


Fig. 7.2: Etapas en la vida de un árbol viejo.

No se debería permitir que los árboles de pastos arbolados o bosques abiertos alcancen una tal densidad que pierdan el porte propio de espacios abiertos o interfieran con los árboles existentes, independientemente del modo de establecimiento que se emplee. De lo contrario, es probable que haya efectos perjudiciales en la composición y abundancia de especies asociadas, que incluyen invertebrados y líquenes raros. Al decidir cuánto espacio proporcionar a un futuro árbol viejo, conviene tener en cuenta la información disponible sobre las especies y los efectos del tipo de suelo y el clima. En gran parte de las tierras bajas de Inglaterra, por ejemplo, se debe permitir un área de al menos 15m de radio (700m²) para el desarrollo de un roble con un patrón de crecimiento abierto. Sin embargo, puede ser adecuada una distancia menor entre un árbol nuevo y un veterano existente, cuando se espera que este último muera en unos cuantos años.

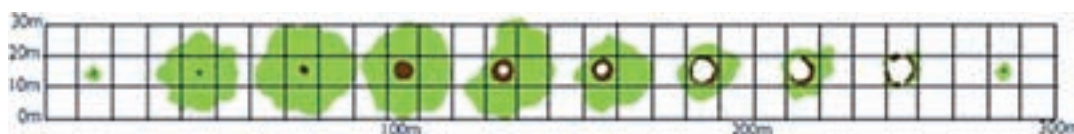


Fig. 7.3: Espacio que necesita un árbol de gran copa en diferentes etapas de su vida y un árbol sucesor.

En principio, puede parecer adecuado establecer los sucesores potenciales de árboles viejos con una densidad que tenga en cuenta que algunos de ellos no sobrevivirán hasta la madurez. Sin embargo, generalmente es aconsejable adoptar el espaciamiento final buscado entre los árboles nuevos establecidos de forma que tengan porte de crecimiento abierto desde las etapas más tempranas. Si cualquiera de ellos no prospera, se puede reponer si es necesario. Este planteamiento es preferible a la situación en la que los árboles se plantan más cerca y después pierden su hábito de crecimiento abierto por un fracaso en mantener un programa adecuado de clareo. Además, la reposición de marras esporádicas a lo largo de muchos años ayuda a mejorar la diversidad de edades.

7.3.4 Elección de árboles para plantar o conservación selectiva

Cuando un inventario indica la necesidad, ya sea plantar árboles nuevos, o de eliminar árboles para dejar espacio para otros, las decisiones se deben tomar considerando una elección de árboles adecuada para que sean posibles futuros veteranos. En este contexto, la posible contribución de estos árboles en el futuro se debe considerar teniendo en cuenta las siguientes razones:

- Las especies que forman un duramen no duradero o *riewood* (véase capítulo 4) se ven afectadas habitualmente por pudrición blanca central después de la madurez. Por esto, el tipo de hábitats que proporcionan es diferente de los que se forman en especies de árboles que se ven afectadas más a menudo por pudrición parda.
- Algunas de las especies anteriores desarrollan pudrición interior o corazón rojo, con sus hábitats saxofónicos asociados, a una edad relativamente temprana. La plantación de estos árboles puede ayudar a evitar un salto en la continuidad, siempre y cuando no se les permita competir con veteranos que ya existen o sus sucesores a largo plazo. Por ejemplo, el hábitat de la pudrición roja, habitualmente proporcionado en el Reino Unido por las especies de roble nativo, puede desarrollarse un poco antes en castaños y ocasionalmente mucho antes en otras especies; además la pudrición blanca se puede desarrollar en una amplia gama de especies (entre las que se incluyen chopos, sauces y castaños de indias) antes que en haya y carpe.
- Las especies con duramen duradero tienden a vivir más y también a proporcionar continuidad de variedad de hábitats saxofónicos (entre los que se incluye la pudrición parda y roja) en un mismo árbol durante un tiempo relativamente largo, a veces varios siglos.
- A veces se puede reconocer el potencial que tienen árboles individuales de alcanzar una gran longevidad cuando aún no han empezado a declinar, con signos como el desarrollo de brotes epicórmicos (útiles como posibles sucesores de ramas que más adelante acaban desprendiéndose) y una ausencia de ramas muy grandes que podrían verse envueltas en roturas que acorten la vida del árbol (Read., 2001).

7.3.5 Planes para árboles individuales: requisitos generales

Como se recomienda en el capítulo 1, cualquier árbol individual que se considere vulnerable, ya sea frente a actividades perjudiciales o a roturas muy graves, si es posible, debería tener un plan de gestión individual (ITMP). Un plan de gestión individual debería especificar una serie de evaluaciones y posibles acciones durante un periodo de hasta, pongamos, 30 años. Por ejemplo, al evaluar un árbol se puede considerar que necesita una poda de reducción de copa progresiva (capítulo 4), mientras otros árboles pueden necesitar una intervención mínima o un tratamiento a corto plazo relativamente radical. En todos los casos, un aspecto fundamental del plan debe ser realizar un seguimiento, ya sea periódico o esporádico. Más específicamente, el plan debe garantizar que se llevan a cabo las siguientes acciones en el plazo adecuado (Fay, 2008):

- Evaluar la vitalidad del árbol (ver 7.3.6.1), para decidir si es probable que viva los 30 años de duración del plan o más. Sobre esta base se pueden incluir en el plan la necesidad y el momento adecuado para posibles trabajos en el árbol. (Si la causa de la poca vitalidad son las condiciones desfavorables del sitio, se deben mejorar; ver 7.3.1 en el contexto del plan y el capítulo 3 en el contexto de los métodos).
- Evaluar el estado mecánico del árbol para decidir cuando (si es el caso) es necesario hacer cualquier trabajo en el árbol para prevenir roturas graves. Aunque esto es un plan de gestión individual, esta evaluación se debe hacer en el contexto de la población de árboles. (Por ejemplo, si la población de árboles veteranos es grande, con una buena cantidad de árboles que pueden llegar a ser veteranos en el futuro, el mejor modo de emplear los recursos será dejar que los árboles en peor situación por roturas, se desgajen o mueran, y planificar un programa de actuaciones para aquellos que tienen más probabilidad de sobrevivir hasta el reclutamiento de árboles más jóvenes. Sin embargo, si hay muy pocos árboles, se pueden tomar medidas urgentes para prolongar la vida de cualquiera que esté en un estado de colapso inminente).
- Decidir el tipo de trabajo de arboricultura necesario, en su caso, para evitar la caída grave a corto plazo (véase el capítulo 4).
- Personalizar y especificar los trabajos en el árbol con arreglo a las características y especies del árbol individual (en particular, decidir si es necesaria una única intervención o una serie progresiva de intervenciones).
- Si es necesaria una serie de intervenciones, especificar los detalles y plazos de éstas, dejando margen para ajustes como consecuencia de los acontecimientos observados o de avances en el conocimiento.

7.3.6 Desarrollo de un plan de gestión de árbol individual

7.3.6.1 Consideración de la vitalidad y el vigor

La vitalidad de un árbol, tal como se define en este libro, es el estado idóneo de sus funciones fisiológicas, que incluyen fotosíntesis, almacenamiento de azúcar y almidón, crecimiento y la translocación de agua y nutrientes disueltos. Un árbol puede tener una buena vitalidad global, incluso a pesar de que alguna de sus partes pueda tener baja vitalidad, con signos de o enfermedad. El localizado, junto con la posibilidad de roturas localizadas, es parte del proceso de atrincheramiento, en el que la copa de un árbol viejo se reduce mientras mantiene buena vitalidad general.

Al planificar el manejo de un árbol, la evaluación de su vitalidad es esencial para tener una idea de su supervivencia durante y después de la duración del plan. La vitalidad también respalda la posible respuesta del árbol a las intervenciones que pueda necesitar por razones biomecánicas.

El vigor, que para el tema que nos ocupa es la capacidad para crecer, está relacionado con la vitalidad, pero es posible que un árbol crezca despacio (como es el caso de muchos veteranos) y que sin embargo tenga buena vitalidad. La evaluación del vigor es importante para hacerse una idea del futuro crecimiento del árbol y por tanto de su capacidad para mantener su copa tras episodios de roturas o podas. La tasa de crecimiento también es importante en relación al incremento en longitud y peso de partes potencialmente débiles. Por el contrario, la tasa de crecimiento radial de madera por los incrementos anuales es importante para mantener la resistencia o solidez donde sea necesario (es decir, gracias al crecimiento adaptativo).

Los principios de la evaluación de la vitalidad y el vigor se describen en el capítulo 4, en el contexto de la evaluación de cualquier necesidad actual de trabajos en el árbol. A los efectos de un plan de gestión, se deben llevar a cabo las mismas evaluaciones, pero en un contexto predictivo. Las características principales que deben evaluarse (como se explica en el capítulo 4) se resumen a continuación:

- Presencia de crecimiento intercalar (metidas).
- Color y tamaño de las hojas.
- Densidad de las ramillas y presencia de , sobre todo en la parte alta de la copa.
- Modelo de todo proceso de y/o nuevo crecimiento.

7.3.6.2 Potencial para desarrollar nuevas ramas después de la poda o una rotura natural: factores a considerar para un plan de manejo de árbol individual

A veces la supervivencia de ramas cortadas o rotas, y a veces del árbol entero, depende de la formación o el mayor desarrollo de las ramas hijas. A pesar de que parte de la corteza y albura cercanas a las heridas podrían volverse fisiológicamente disfuncionales, este proceso a menudo se limita a franjas discretas, siempre que el crecimiento nuevo o continuado de los brotes esté apoyando la supervivencia de los canales de corteza y albura funcional que intervienen (capítulo 4). Los árboles varían mucho, como individuos y entre especies, en cuanto a su capacidad para producir o mantener brotes viables en respuesta a heridas. Los factores que se deben tener en cuenta en un plan de gestión de árbol individual son los siguientes:

- **El patrón de ramificación existente.** Es un indicador de la presencia de ramas sanas para conservar en podas de reducción de copa.
- **La edad del árbol** o en concreto de las ramas afectadas; la capacidad de desarrollar brotes de yemas latentes (o de yemas adventicias en según que especies) tiende a disminuir con la edad.
- **El clima y la humedad del suelo:** si las condiciones son en la actualidad (o han sido recientemente) fisiológicamente estresantes, sobre todo en caso de sequía, a menudo el crecimiento o iniciación de brotes se verá perjudicado. El estrés hídrico, además, reseca más la corteza y la albura expuestas por una herida, agravando así la disfunción y quizás el de la rama entera.
- **Crecimientos producidos en el pasado** después de roturas naturales o podas (como un posible indicador de crecimiento después de futuras podas).
- **Presencia / abundancia de crecimiento epicórmico** y/o lupias en el tronco o en las ramas del andamiaje principal del árbol (véase capítulo 4); este tipo de crecimiento suele ser una estrategia natural de supervivencia, ya que puede desarrollar fácilmente nuevas ramas cuando alguna de estas se pierde.
- **La especie** (o procedencia local) del árbol, de la que suele haber un historial de su respuesta a podas o roturas.

7.3.6.3 Integridad mecánica: factores a tener en cuenta

La integridad mecánica del árbol no es menos importante que su capacidad para mantener una copa sana, ya que una rotura grave puede terminar con su vida. En primera instancia, se debe evaluar cualquier necesidad de trabajos de restauración arbórea en referencia a las directrices pertinentes (como Mattheck & Breloer (1994), Lonsdale (1999) y Mattheck (2007)). Los principios fundamentales para este tipo de evaluación se establecen en el capítulo 4. Para una planificación a largo plazo se deben aplicar los mismos principios, basados en un pronóstico. Por ejemplo, si es probable que alguna rama llegue a ser mucho más larga y más pesada, el plan debe dejar margen suficiente para posibles trabajos necesarios en determinadas ramas dentro de un número previsto de años. Lo mismo podría aplicarse a estructuras que es probable que se debiliten por la descomposición o por procesos morfológicos.

Comparación con otras directrices: planes de gestión para árboles

Las directrices en arboricultura convencional hacen hincapié en el manejo de los árboles por su valor recreativo. En principio, esto se puede aplicar a los árboles viejos y otros árboles veteranos, pero está más relacionado con el cuidado de los árboles hasta la madurez, incluyendo la propia madurez. Esto implica tanto la consecución de una buena forma visual en la madurez como la manipulación del tamaño y la forma con el fin de asegurar que los árboles encajan en parques, jardines, calles y otros espacios designados para el uso humano. En los casos en los que se conservan árboles más viejos, a veces se gestionan priorizando que mantengan tanto tiempo como sea posible la forma y el tamaño que idealiza su estado maduro, más que la fase de reducción de copa. Las directrices en ciencias forestales hacen hincapié en la necesidad de producción de madera y/u otros productos forestales. La obtención de los productos se suele hacer en árboles que están biológicamente inmaduros o al principio de la madurez. Los árboles más viejos tienden a ser menos productivos y al final empiezan a decaer, lo que representa una pérdida económica. Sin embargo, la conservación de una proporción de árboles más viejos o sin interés comercial, es ahora un objetivo de la política forestal en el Reino Unido y en cada vez más países, especialmente por el valor de su hábitat.

Las directrices en este libro hacen hincapié en la protección de los árboles, para que puedan continuar viviendo y proporcionando hábitats saproxílicos entre otros, tanto tiempo como sea posible. El valor visual es una consideración importante, pero con énfasis en el mantenimiento de la apariencia natural de los árboles que están sufriendo la reducción de la copa, más que en un concepto de perfección en la madurez. En comparación con otras formas de gestión de los árboles, se refuerzan los siguientes principios y prácticas:

- La poda para perpetuar la longevidad y los hábitats más que el valor visual, involucrando en particular:
 - Una amplia variedad de técnicas para reducir el estrés mecánico, que van desde podas progresivas de reducción de copa (véase el capítulo 4) hasta el acortamiento de brotes o grandes ramas (a veces para dejar copas de forma irregular).
 - El mantenimiento de talones vivos para fomentar la formación de nuevos brotes (y por tanto la supervivencia) en ramas que necesitan ser reducidas para reducir el estrés mecánico.
 - El mantenimiento parcial de madera muerta cuando los árboles se gestionan para la seguridad de las personas y los bienes.
 - El uso de técnicas para simular fracturas naturales, entre las que se incluyen la rotura intencionada y la realización de cortes verticales sobre la base del corte hecho en la poda.
 - Intervención para fomentar que las ramas bajas se apoyen en el suelo y formen acodos.
- Gestión integrada de árboles y sus alrededores, para el beneficio no sólo de los árboles sino también de sus hábitats asociados, entre los que se incluyen aquellos proporcionados por las cavidades de descomposición, las bolsas de agua y las chorreras de savia.
- Conservación de los hongos y otros organismos involucrados en la descomposición de la madera o que dependen de ella.

Los principales factores biomecánicos que se deben tener en cuenta al formular un plan de gestión de árbol individual se establecen en el capítulo 4, junto a una descripción de los signos que pueden indicar una propensión a la rotura. Para mayor conveniencia, los factores se resumen a continuación:

- Longitud y peso de las ramas respecto a su posible desgarro o rotura.
- La posibilidad de que las ramas bajas lleguen a descansar sobre el suelo, en lugar de caer del todo.
- Tamaño y solidez residual de las ramas muertas.
- Tipos de uniones de las ramas.
- Descomposición o daños cerca de los puntos de inserción de las ramas.
- Conformación de la copa.
- La especie, variedad o procedencia local del árbol.
- Roturas anteriores de ramas en el árbol.
- Roturas o caídas anteriores de árboles similares en ese lugar.

7.4 PRINCIPIOS GENERALES PARA ESPECIFICAR EL TRABAJO DE ARBORICULTURA

Un pliego de especificaciones es un documento que describe el trabajo que se va a hacer, indicando los detalles en cuanto a herramientas, materiales y normas de ejecución que se requieren. Forma parte de un contrato entre un empleador¹ y un contratista. Si se elabora correctamente, será entendido y aceptado de forma inequívoca por todos los implicados en el proceso de encargo y ejecución del trabajo. Cuando los pliegos de especificaciones se preparan para cada árbol que forma parte de un grupo en un lugar, también puede ser adecuado preparar un calendario de trabajos que resuma el trabajo que hay que hacer. Si el trabajo lo va a hacer o administrar un/a arboricultor/a profesional, normalmente incorporará los requisitos del contratista (el calendario de trabajos) en un marco contractual estándar. En Gran Bretaña, la Asociación de Arboricultura proporciona un marco aceptado para la elaboración de las especificaciones detalladas, junto con la documentación en la que se establecen las garantías legales y condiciones que son necesarias para la protección de árboles, personas, bienes y la fauna y flora silvestres, etc. Estas condiciones deberían exponerse en una descripción del método (véase el apéndice D).

7.5 GARANTÍAS Y CONDICIONES: METODOLOGÍA

Además de un plan detallado del trabajo a realizar, deben describirse claramente las condiciones bajo las que se va a realizar el trabajo. Estas condiciones incluyen en particular las siguientes:

- Quién (con respecto a la competencia) debe realizar el trabajo.
- Cómo se va a hacer.
- Cuándo se va a hacer.
- Otras garantías que sean necesarias, incluso requisitos legales.

Las condiciones tienen consecuencias importantes en el cuidado de los árboles, el suelo, la flora y fauna silvestre y los trabajadores. Éstas deben quedar establecidas en la metodología. Además, el pliego de condiciones debe incluir una declaración de que el contratista tiene un seguro adecuado y todos los certificados de competencia, revisiones de equipos o licencias que se requieren (por ejemplo, una licencia para transporte de residuos).

La metodología establece el modo de aplicar las especificaciones y su orden. Puede ser muy breve si el trabajo es sencillo. No obstante, debe figurar en ella como mínimo un título, una fecha (y un número de revisión en su caso) y debe estar respaldada por evaluaciones específicas del lugar, de los distintos riesgos que se puedan identificar. Al ser una guía paso a paso, permite a contratistas y a todas las partes implicadas entender quién está haciendo qué, dónde y por qué. Por ejemplo, podría especificar que el trabajo no se va a realizar en determinadas condiciones, como por ejemplo mientras el tiempo sea

¹ En este contexto, el empleador es la persona u organización que encarga el trabajo. Esta es la palabra utilizada en las citadas directrices de la Asociación de Arboricultura británica.

muy húmedo o muy seco, y se pueda causar un daño no intencionado al árbol o al suelo. Además podría subrayar determinados requisitos que no son comprendidos por todo el mundo; por ejemplo, la importancia de mantener in situ la mayor cantidad de material cortado posible. Si es necesario establecer alguna salvaguarda, como la protección del suelo, antes de que se inicien determinadas fases del trabajo, este requisito debe incluirse en la metodología. Además, debe haber una previsión para contingencias (y para costes asociados), que pueden surgir si durante el trabajo se descubre inesperadamente una especie protegida. Se debe adjuntar una copia del pliego de especificaciones a la metodología.

La metodología normalmente incluirá varios elementos que son importantes en relación con la realización del trabajo pero que no forman parte del pliego de especificaciones del trabajo. La lista de elementos que pueden incluirse, mencionada en 7.5.1, se deriva principalmente del BS 3998:2010 y/o de la Parte 2 de las condiciones estándar publicadas por la Asociación de Arboricultura británica.

7.5.1 Disposiciones para su posible inclusión en la metodología de trabajos de arboricultura

En el apéndice D se incluye una lista de algunos de los encabezamientos que se pueden incluir en la metodología. Esta lista puede ser útil si garantiza que la metodología elaborada por un contratista incluye todas las garantías y condiciones pertinentes. La mayor parte de estas se pueden aplicar en el marco de las prácticas normales de arboricultura pero hay algunas que necesitan una consideración especial en relación a los árboles veteranos o a zonas sensibles. A continuación se exponen algunas opciones para la aplicación de estas garantías específicas.

7.5.2 Control de la contaminación, seguridad y salud

Hazell *et al.* (2008) mencionan el polvo o las esporas de hongos como un peligro potencial. Esto puede ser más importante cuando se trata de árboles veteranos y podría ser útil tenerlo en cuenta al estipular las medidas preventivas.

Las orientaciones de la Asociación de Arboricultura británica establecen la necesidad de que el contratista cumpla la normativa legal² respecto al uso de sustancias potencialmente nocivas para la salud humana, como aceites, combustibles y lubricantes. Por lo que respecta a la salud del operador, se podría considerar la opción de utilizar productos relativamente seguros, como el combustible de baja emisión Aspen® y aceites vegetales para lubricación, pero actualmente no hay pruebas de que supongan ningún beneficio para el cuidado de los árboles veteranos o su entorno.

Es muy recomendable exigir a los trabajadores que tengan un kit para derrames disponible todo el tiempo durante el trabajo. Cualquier derrame de combustible o aceite en las proximidades de árboles vulnerables debería limpiarse rápidamente.

7.5.3 La elección de las herramientas para la poda

Debido a la baja tasa de crecimiento de la mayoría de los árboles veteranos, su madera central muerta puede quedar expuesta incluso a través de heridas de poda relativamente pequeñas. Si, esto se produce muchas veces, la tasa de descomposición podría aumentar lo suficiente como para llegar a ser perjudicial, especialmente en especies que no forman duramen duradero (véase capítulo 4). Normalmente es el operador quien elige la posición exacta, y por tanto el diámetro del corte, y puede verse influido a favor de cortes de gran diámetro si tiene una motosierra disponible. Por tanto es conveniente indicar el uso de sierras de mano, excepto para la eliminación de ramas identificadas individualmente que superen determinado diámetro, que puede ser 75 mm.

² En el Reino Unido, este requisito está establecido por la normativa en materia de control de sustancias peligrosas para la salud (*Control of Substances Hazardous to Health Regulations*)

7.5.4 Calendario de las intervenciones

Debido a la posibilidad de que los árboles veteranos alberguen especies vulnerables, es necesario hacer hincapié en la importancia de prever las actividades estacionales de dichas especies, estén legalmente protegidas o no. También se deben tener en cuenta los cambios estacionales en la sensibilidad de hábitats frágiles en el área en torno a los árboles.

Otro aspecto para establecer un calendario es que puede haber implicaciones para la salud de los árboles afectados, como se establece en el BS 3998. Dado que los árboles veteranos son a menudo particularmente sensibles a las heridas de poda o a la eliminación de superficie foliar, se debe considerar la inclusión de las siguientes condiciones en la metodología:

- La gestión del sitio.
- Evitar los cambios fenológicos importantes (como el crecimiento de brotes en primavera o la caída de la hoja en otoño) si lo permiten otras consideraciones (como una posible caída inminente del árbol).
- Exigencia de tener en cuenta las condiciones climáticas anteriores y actuales, sobre todo para evitar cortar durante o después de un periodo de sequía.
- Previsión de alterar las especificaciones relativas a la cantidad de superficie foliar a eliminar si el trabajo debe realizarse cuando puedan afectar las quemaduras por el sol, sobre todo en especies de árboles de corteza fina o con muy poco vigor.

7.5.5 Protección del suelo y de las raíces de los árboles para evitar la compactación durante los trabajos. (Ver la Norma BS 5837:2012 (BSI, 2012) con respecto a las zonas de obras)

Las directrices para el acceso de vehículos se deben establecer claramente cuando se presentan las ofertas para la obra. Según Hazell *et al.* (2008), los licitadores deberían investigar el lugar primero para determinar lo que puede ser necesario respecto a la protección del suelo, hábitats sensibles, vegetación del suelo o zonas radicales, teniendo en cuenta la vía de acceso, la extensión, el carácter y la accesibilidad del sitio y de la zona de trabajo y cualquier otra condición que afecte a los trabajos. Cuando la ruta se ha acordado, el contratista deberá tener normalmente acceso libre al sitio mientras duren los trabajos, a menos que el administrador del contrato le indique otra cosa. Del mismo modo, el contratista es responsable de todas las disposiciones para el acceso a través de terrenos que pertenezcan a un tercero. Por lo tanto, para cualquier terreno que vaya a ser utilizado por vehículos, la metodología debe contemplar qué debería hacerse en caso de que surja la necesidad de restringir el acceso (por ejemplo, en condiciones de clima húmedo para proteger el suelo o los hábitats).

Comparación con otras orientaciones: especificaciones para la elección de las sierras

En las especificaciones que se exponen en Hazell *et al.* (2008), los cortes de menos de 50mm de diámetro se deben hacer con una sierra de mano, en lugar de con una sierra de cadena. En este libro, la sugerencia de utilizar sierra de mano en cortes de hasta 75mm de diámetro depende de factores como la especie del árbol en cuestión.

En las especificaciones que se exponen en Hazell *et al.* (2008), los cortes de menos de 50mm de diámetro se deben hacer con una sierra de mano, en lugar de con una sierra de cadena. En este libro, la sugerencia de utilizar sierra de mano en cortes de hasta 75mm de diámetro depende de factores como la especie del árbol en cuestión.

7.5.6 Condiciones y opciones que se pueden especificar para proteger el suelo de la compactación

- El tipo o tipos de vehículos y demás maquinaria a utilizar (por ejemplo, considerando vehículos de baja presión sobre el suelo, especialmente los de gran superficie de apoyo, con neumáticos anchos tipo balón o con ruedas-oruga de caucho, o el uso de un barco si un río atraviesa el lugar).
- Calendario de acceso (momento del año o meteorología), si es necesario restringir el acceso a momentos en que el suelo esté duro, ya sea en verano o cuando está helado en un invierno frío.
- Distancias a los árboles permitidas (restricción del acceso de vehículos, al menos dentro de la línea de goteo de cualquier árbol veterano y preferiblemente en un radio de 15 veces el diámetro del tronco).

- Exclusión de cualquier actividad que produzca compactación dentro de las áreas de especial sensibilidad (el empleador deberá proporcionar mapas).
- Posible protección del suelo, incluyendo opciones de fabricación casera como una estera densa de ramaje, así como productos patentados.
- Minimizar los impactos procedentes del material cortado que cae sobre el área radicular de los árboles veteranos. Esto podría implicar que se especifique el uso de cuerdas o el tamaño máximo permitido del material que se pueda dejar caer; también podría especificarse el anillado o la creación de “monolitos arbóreos” en lugar de talarlos para abrir hueco en el dosel (clareo en halo).
- Utilizar una estera que amortigüe la caída (por ejemplo, de ramaje) como alternativa a las cuerdas o a minimizar el tamaño del material que vaya a dejarse caer.

7.5.7 Comunicación y acceso

Cuando se trabaja sobre árboles veteranos muy conocidos es especialmente importante asegurar una buena comunicación entre todas las partes, incluso los miembros del público que puedan estar interesados. Todo aquél que este involucrado debe entender claramente el propósito y el alcance de los trabajos y de cualquier necesidad de restricción del acceso. Deben existir vías alternativas de acceso y deben estar bien explicadas al público en general. Hazell *et al.* (2008) aconsejan que esas disposiciones se traten en reuniones previas a la licitación y al contrato.

7.6 ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO

7.6.1 Principios para elaborar especificaciones

Los principios generales para el trabajo de arboricultura en el Reino Unido están establecidos en la norma (BS) 3998, mientras los requisitos para las especificaciones los establece la Asociación británica de Arboricultura (Arboricultural Association (Hazell *et al.*, 2008). Estas fuentes de orientación incluyen disposiciones específicas para los árboles veteranos, junto a las disposiciones generales que son relevantes para los árboles en general. Con el fin de complementar esas fuentes, en lugar de reiterar su contenido, este capítulo se centra en los aspectos de la arboricultura que se deben especificar con especial cuidado cuando se trata de árboles veteranos.

Las especificaciones de un calendario de trabajos para el árbol y el sitio deben incluir todos los trabajos necesarios para cumplir con los objetivos pertinentes. Los trabajos que se pueden incluir se mencionan en BS 3998:2010 (BSI, 2010), y algunos más se mencionan en este libro (AVM) o por parte de la (Hazell *et al.*, 2008). A continuación se enumeran estos elementos, mostrando los números de cláusulas pertinentes o los capítulos de las publicaciones citadas (BS, AA o AVM) entre paréntesis.

7.6.2 Elementos que pueden incluirse en las especificaciones

Inventario e inspección

- Investigaciones preliminares: por ejemplo, para la evaluación del riesgo específico de una zona o con respecto a especies protegidas legalmente (AA: 2.3).
- Inspección del árbol (BS 3998: Cláusula 6.2).
- Presentación de informes (BS 3998: Cláusula 6.3).

Gestión de la copa mediante la poda

- Gestión de la madera muerta (BS 3998: Cláusula 7.3).
- Poda de formación (BS 3998: Cláusula 7.4).
- Poda de reducción de copa (BS 3998: cláusula 7.5).
- Poda de realce (BS 3998: Cláusula 7.6).
- Poda de reducción y reestructuración (BS 3998: Cláusula 7.7).
- Reducción extrema de la copa y descopado (BS 3998: Apéndice C.4).
- Poda de reducción de copa de árboles viejos y trasmochos fuera de rotación (BS 3998: Apéndice C.2).

- Poda de nuevos brotes (BS 3998: Cláusula 7.7.3).
- Poda selectiva (BS 3998: Cláusula 7.8).
- Poda para infraestructura (BS 3998: Cláusula 7.9).
- Trasmochado (BS 3998: Cláusula 7.10).
- Corta de setos que han crecido mucho (BS 3998: Cláusula 7.11).
- Plantas trepadoras (BS 3998: Cláusula 7.12).
- Retirada de objetos inapropiados (BS 3998: Cláusula 7.13).

Heridas y otras lesiones a los árboles

- Prevención de heridas que podrían llevar al deterioro (BS 3998: Cláusulas 4.4 y 7.2).
- Tratamiento de heridas en la corteza (BS 3998: Cláusula 8.2).
- Tratamiento de heridas que penetran en la madera (BS 3998: Cláusula 8.3).
- Exudaciones (BS 3998: Cláusula 8.4).
- Chancros (BS 3998: Cláusula 8.5).
- Heridas en las raíces (BS 3998: Cláusula 8.6).

Descomposición, cavidades y bolsas de agua

- Gestión de cavidades y bolsas de agua (BS 3998: Cláusula 9.2).
- Control del acceso a cavidades (BS 3998: Cláusula 9.3).
- “Veteranización” para acelerar el desarrollo de hábitats (BS 3998: Anexo C.4.2).

Gestión de estructuras débiles

- Sistemas de retención flexibles (BS 3998: Cláusula 10.4).
- Soportes rígidos (BS 3998: Cláusula 10.5).
- Apuntalamiento (BS 3998: Cláusula 10.6).
- Atirantar árboles inestables (BS 3998: 10.7).
- Otros sistemas anexos al árbol (BS 3998: Cláusula 11).
- Favorecer el acodo y el apoyo en el suelo de las ramas (BS 3998: Apéndice C.3).

Las raíces de los árboles y su entorno

- Protección del suelo y de las raíces del árbol frente a la compactación durante los trabajos (AVM: Capítulo 3).
- Mulching (BS 3998: Cláusula 6.2).
- Aireación / descompactación (BS 3998: Cláusula 6.3).
- Eliminación / sustitución de suelo (BS 3998: Cláusula 6.4).
- Riego / drenaje (BS 3998: Cláusula 6.5).
- Deficiencia de nutrientes (BS 3998: Cláusula 6.6).
- Otros tratamientos (BS 3998: Cláusula 6.7).

Tala de árboles y gestión de los tocones

- Tala de árboles (BS 3998: Cláusula 12.2).
- Tocones que se mantienen (BS 3998: Cláusula 12.3).
- Tocones que se eliminan/destruyen (BS 3998: Cláusula 12.4).

Árboles caídos

- Reinstalación, con apuntalamiento o atirantado mediante cables (BS 3998: Cláusula 10.8).
- Regeneración “fénix” (BS 3998: Cláusula 10.8).
- Conservación para los hábitats saxícolas (BS 3998: Cláusula 10.8; AVM: Capítulo 5).

Finalización de las obras

- Eliminación / utilización de restos de poda (BS 3998: Cláusula 13.2).
- Quema (BS 3998: Cláusula 13.2).
- Seguimiento de los trabajos (BS 3998: Cláusula 13.3).

7.6.3 Especificaciones con especial importancia para los árboles veteranos

Las normas para la mayor parte de los aspectos del trabajo de arboricultura se establecen en la norma BS 3998: 2010, mientras que las directrices técnicas detalladas se proporcionan en varios libros y folletos de arboricultura. La siguiente orientación se refiere a los aspectos del trabajo que podrían necesitar especificaciones particularmente cuidadosas cuando se ven involucrados los árboles veteranos.

7.6.3.1 Investigación preliminar

Se debe llevar a cabo un inventario para identificar cualquier especie y hábitat con protección legal o que pueda verse afectado por la gestión del árbol o del lugar. Si están presentes estas especies o hábitats, la especificación de cualquier trabajo se debe formular para evitar dañarlos. El inventario debe diseñarse asimismo para identificar cualquier característica del lugar (por ejemplo, un problema potencial de compactación si se realiza el trabajo cuando el suelo está húmedo) que pueda influir en el calendario del trabajo y por tanto en las disposiciones de una metodología.

7.6.3.2 Gestión de restos de poda

Las especificaciones para el tratamiento, uso o conservación de los restos de poda deben basarse en una selección de las siguientes opciones:

- Cortar o no parte del material en trozos más pequeños (preferiblemente no) y en ese caso, hasta qué punto.
- Donde dejar el material (preferiblemente in situ, siempre que esté permitido por seguridad).
- Apilar o no parte del material, y en caso afirmativo, cómo (y siempre garantizar que los troncos que se vayan a usar como producto no se apilen en un momento y lugar que los convierta en señuelo para la puesta de huevos de invertebrados saproxílicos vulnerables).
- Posibilidad de apartar cualquier material que se vaya a retirar de las proximidades (por ejemplo, leña para venta, forraje para el ganado o material espinoso que se vaya a utilizar como barrera para el ganado), y si es así, especificar una o más de las siguientes opciones: (véanse en los capítulos 3 y 5 la descripción de estas opciones):
 - Pilas de madera muerta amontonadas *in situ* (véase capítulo 5) en trozos tan grandes como sea posible.
 - En un cercado.
 - Seto muerto.
 - Dejarlo donde cae, pero cortado para prevenir que sea un peligro en zonas públicas (al subirse encima o derribarlo).
 - Astillado (una opción que se puede considerar en zonas donde el material no astillado tentaría a pirómanos u otros vándalos).
 - Las astillas se acumulan en vehículos y se retiran.
 - Las astillas se acumulan en montones in situ, para usarlas posteriormente como acolchado.
 - Las astillas se dispersan in situ, pero niveladas (a no ser que haya tan pocas que se pierdan).
- Posibilidad de quemar cualquier material fino que no tiene cabida fácilmente en el sitio, pero en ese caso:
 - Especificar cómo controlar la combustión (por ejemplo, usando una plataforma, véase capítulo 3) y en cualquier caso garantizar que el lugar donde se va a hacer el fuego se identifique con antelación y que esté muy alejado de las raíces de los árboles veteranos.
- Si se retira cualquier material del sitio, en ese caso:
 - Establecer qué es lo que debe retirarse.
 - Estipular el uso de un remolque de tipo forestal, con neumáticos de presión baja o ruedas-oruga de caucho para mitigar la compactación del suelo.

Comparación con otras directrices: especificaciones para la gestión de restos de poda

La guía AA (Hazell *et al.*, 2008) incluye cláusulas que hacen hincapié en el valor potencial de mantener los restos de poda en el sitio para diversos fines, entre ellos la creación hábitats. De esta manera, la cláusula general de la gestión del sitio, indica que la zona de trabajo se va a dejar limpia y ordenada cuando el contratista se vaya tras la jornada de trabajo. Además, contiene un ejemplo práctico de un horario especial de los trabajos (es decir, un calendario basado en las estipulaciones de un empleador), que especifica que no se dejará ningún resto de poda en el sitio durante la noche por el riesgo de daño causado por el mal uso deliberado de esos restos, o el riesgo de daños por vandalismo en los restos apilados. Por tanto, es necesario garantizar que este tipo de estipulaciones no se especifiquen en un contexto que no es adecuado para los lugares donde hay presencia de árboles veteranos.



APÉNDICE A

SPECIALIST SURVEY METHOD (MÉTODO DE INVENTARIO ESPECIALIZADO) PARA EL REGISTRO DE ÁRBOLES: CATEGORIAS DE DATOS EN LA FICHA DEL INVENTARIO.

El manual para el Specialist Survey Method o SSM establece que deben completarse todas las secciones de datos. Estas son las siguientes:

DETALLES DEL SITIO

Sitio (localidad, parcela catastral etc.)
País.
Código postal.
Referencia geográfica (código de referencia).
Ubicación (dentro del sitio indicado).
Propiedad.
Registros del sitio (registros biológicos relevantes u otros).
Estatus del sitio (Parque Nacional, otras categorías, etc.).
Acceso y visibilidad (para el público).
Notas del sitio (tipo de sitio y características importantes).
Fecha (D-M-A).
Persona que toma los datos (nombre).
Organización (en cuyo nombre se está llevando a cabo el inventario).
Mapa (si hay alguno disponible y si los árboles están identificados).

DETALLES DEL ÁRBOL

Número de árbol (debe ser único para el sitio).
Referencia geográfica (coordenadas, para cada árbol),
Especie (código, como en el manual SSM).
Dimensiones (perímetro a 1,3 m otra altura adecuada; también altura de la cruz en trasmochos).
Número de troncos (como en la guía ilustrada del SSM).

FORMA DEL ÁRBOL Y VIGOR¹

Forma del árbol (por ejemplo, sin intervención, trasmucho, monte bajo, regeneración fénix, etc.).
En pie/caído (varias categorías de pie, inclinado, caído).
Crecimiento vivo (proporción y patrón dentro de la copa).
Pérdida de copa (porcentaje de la original que se ha desprendido).
Crecimiento epicórmico (posición de crecimiento mencionado, si es vigoroso, dentro del árbol).

¹ El SSM utiliza el término vigor en el mismo sentido en que se usa vitalidad en este libro. De acuerdo con otra definición que se suele usar en arboricultura, el vigor es una característica determinada genéticamente [Shigo, A.L. (1991)].

HÁBITATS EN EL ÁRBOL

Estado de la corteza (localización y abundancia de grandes zonas de corteza muerta).
 Flujos de la corteza (categoría por ejemplo; húmeda, seca, etc.).
 Ramas rotas (categorías y número de cualquier rama rota; por ejemplo, firmemente sujeta o colgando).
 Fisuras/cicatrices/caída de rayos (presencia de características de este tipo).
 Muñones vivos (muñones de ramas vivas, dejados por fracturas naturales: número de éstos >150mm diámetro).
 Ahuecamiento: tronco y copa madura (extensión y altura del hueco en el tronco, definido en categorías).
 Cavidades: tronco y copa madura (número de agujeros de 50 a 150 mm de ancho).
 Bolsas de agua (número de zonas de formación de bolsas de agua no descompuestas).
 Pudrición (número de zonas de descomposición de cada tipo (blanca, parda, seca, húmeda, etc.).
 Madera muerta en el árbol (número de ramas muertas de >150mm diámetro y > 1 m de longitud).
 Madera muerta caída (número de ramas caídas de las dimensiones anteriores).

ASOCIADOS A LOS ÁRBOLES

Hongos (número de cuerpos de fructificación de diversas categorías (por ejemplo, repisas).
 Epífitas y hemiparásitas (presencia de líquenes, helechos, muérdago, etc.).
 Invertebrados (presencia de actividad asociada con sustratos como la madera muerta o los hongos).
 Aves y mamíferos (presencia de diversos signos de actividad, excrementos, etc.).

GESTIÓN DEL ÁRBOL

Contexto (categoría del paisaje que rodea al árbol, por ejemplo, tierra de labor, parque, etc.).
 Gestión (intervenciones en el árbol o su entorno en los últimos dos años, por ejemplo, trasmocho, eliminación de la hierba, etc.).
 Daños (categorías de daños importantes, por ejemplo, rayos, podas inadecuadas, tierra arada, etc.).
 Sombra (categoría según intensidad).
 Número de fotografías (códigos numéricos de las fotografías, preferiblemente basados en el número del árbol y el año).
 Notas (cualquier otra información o comentarios).

Para todos los niveles de inventario, el manual del SSM establece que deben observarse las siguientes precauciones:

- Los permisos necesarios de los propietarios u otros organismos competentes, se obtienen antes de comenzar el inventario.
- Las personas que realizan los inventarios deberán tomar todas las precauciones razonables para evitar el riesgo de lesiones personales y si es posible no deben trabajar solos.
- El inventario se realizará sólo desde el suelo.
- En el transcurso del inventario no se debe dañar ni al árbol ni a su entorno.
- Si el inventario se realiza en nombre de una organización, todas las convenciones establecidas por dicha organización deben respetarse escrupulosamente (por ejemplo, para la recogida de muestras).

APÉNDICE B

ESTIMACIÓN DE LA TASA DE MORTALIDAD EN UNA POBLACIÓN DE ÁRBOLES

Tal y como se muestra en el capítulo 2, la tasa de mortalidad futura puede estimarse a partir de la mortalidad de un determinado número de años previos, siempre y cuando los factores de mortalidad no cambien de forma significativa. El siguiente ejemplo utiliza la fórmula como se muestra en el capítulo 2, que es la siguiente:

$$x(t)=a \times b^{t/r}$$

Donde:

- a = número de árboles vivos en el punto de partida
- b = tasa de mortalidad, que es la incógnita
- r = unidad de tiempo en la que se estima la tasa de mortalidad: por lo general, la mortalidad se mide anualmente, por lo que r será igual a 1
- t = número de unidades de tiempo transcurridas
- x (t) = número de árboles vivos presentes tras el número de unidades de tiempo transcurridas indicado anteriormente

Los valores anteriores, excepto el valor desconocido para "b", son los siguientes:

Unidad de tiempo en la que se mide la tasa de mortalidad:	1 año	[r]
Año inicial:	1962	
Año final:	2012	
Número de unidades de tiempo(años)entre el inicio y el final:	50	[t]
Número de árboles vivos contados en1962:	29.900	[a]
Número de árboles vivos contados en2012(después de t años):	14.950	[x(t)]

Esto lleva a la siguiente ecuación:

$$14,950=29,900 \times b^{50/1}$$

A partir de esta ecuación "b" se calcula como: $b^{50/1} = 14.950/29.900$ ($bt/r=y$)

Una ecuación de la forma $bt/r=y$ se resuelve mediante la ley de logaritmos que establece:

$$\log b \ t/r = \log y \quad \text{o} \quad t/r \times \log b = \log y \quad \text{o} \quad t/r = \log y / \log b$$

En nuestro ejemplo $y=14,950/29,900$

Entonces la ecuación se puede escribir²:

$$50/1 \times \log b = \log 14.950/29.900 \text{ o } \log b = \log 0.5/50 \{(\log 14.950/29.900)/50\}$$

En nuestro ejemplo, la respuesta sería **0,9862327** (lo que significa que la tasa de mortalidad anual es $(1-0,9862327) \times 100 = \text{aprox. } 1,4\%$).

Al calcular una serie exponencial (por ejemplo en MS Excel®), el valor 0,9862327 es el que se debe introducir como "valor de la escala".

² Esta ecuación se puede resolver utilizando una calculadora electrónica adecuada.. Por ejemplo, usando MS Windows® Advanced Calculator pon 0,5 luego $\log/50=\text{invlog}$. Luego pulsa "inv" cuadrado y pulsa $\log$

APÉNDICE C

LEGISLACIÓN APLICABLE A LA GESTIÓN DE LOS ÁRBOLES EN EL REINO UNIDO ³

Tala de árboles: general

En Gran Bretaña, la tala de árboles está sujeta a restricciones legales, que pueden ser de carácter general, o aplicables cuando está en vigor una situación especial, como una *Tree Preservation Order* (ordenanza de protección del arbolado). La restricción de carácter general se produce con arreglo a la *Forestry Act* (ley forestal), según la cual se necesita un permiso para talar (felling licence), a no ser que exista una exención para la categoría del lugar: por ejemplo, que se encuentre en un espacio abierto público, o que el volumen de madera talada en una propiedad privada sea inferior a cinco metros cúbicos en un trimestre, o que los árboles talados no excedan de un diámetro de tronco determinado. La autoridad que concede los permisos de tala es la Forestry Commission. (www.forestry.gov.uk).

Asimismo, en Gran Bretaña la tala de árboles que forman parte de setos vivos puede estar sujeta a la normativa *Great Britain Hedgerow Regulations*, de 1997. En su caso, puede solicitarse autorización a las autoridades locales responsables de la ordenación del territorio (*town and country planning authorities*).

Trabajos de arboricultura (incluida la tala) y otros trabajos con repercusión sobre los árboles

Por todo el Reino Unido se aplican restricciones legales específicas de cada lugar a los árboles que se encuentran en las categorías siguientes:

- a) Sujetos a una *Tree Preservation Order* (legislación sobre ordenación del territorio).
- b) En una zona protegida ((legislación sobre ordenación del territorio).
- c) En una obra en construcción y protegidos con arreglo a las condiciones de la licencia de obras (legislación sobre ordenación del territorio).
- d) Que son utilizados por una especie protegida catalogada, incluidas las especies protegidas europeas (reglamentación sobre hábitats).
- e) Que se encuentran en un enclave protegido catalogado, como un área de interés científico especial (reglamentación sobre hábitats).
- f) Que se encuentran en un monumento catalogado (reglamentación sobre zonas arqueológicas y monumentos históricos).

Para la categoría (a), en la que no se permiten expresamente los trabajos de arboricultura en virtud de una exención jurídica, puede solicitarse autorización a la *Local Planning Authority* (la autoridad local que sea responsable de la planificación). Para la categoría (b) debe informarse previamente a la autoridad local responsable de la planificación (actualmente con seis meses de antelación) de la intención de llevar a cabo trabajos de arboricultura.

Para las categorías (a), (b) y (c), las leyes aplicables (administradas con arreglo a los reglamentos asociados), son las siguientes:

Inglaterra y Gales: *Town and Country Planning Act 1990*

Escocia: *Town and Country Planning (Scotland) Act 1997*

Irlanda del Norte: *The Planning (Northern Ireland) Order 1991*

³ Esta lista pretende únicamente ser una guía general sobre la legislación relacionada directamente con los árboles, en el momento de escribir este libro. No aporta información sobre el *Common Law* inglés (Derecho consuetudinario), que afecta en muchos aspectos a los árboles y los setos vivos. Quien desee emprender trabajos que puedan estar sujetos a restricciones legales debería consultar fuentes de información autorizadas y actualizadas, incluyendo las enmiendas a las leyes.

Para las categorías (d) y (e), los trabajos sobre los árboles o en sus inmediaciones necesitan autorización en circunstancias específicas, y puede solicitarse al departamento de conservación estatutario responsable. Actualmente, los departamentos y las leyes correspondientes en el Reino Unido son los siguientes:

Inglaterra y Gales: *Wildlife and Countryside Act* 1981; *Conservation of Habitats and Species Regulations* 2010; *Countryside and Rights of Way Act* 2000. Las autoridades responsables de la concesión de permisos son Natural England (www.naturalengland.org.uk) y Natural Resources Wales (www.naturalresourceswales.gov.uk).

Scotland: *Wildlife and Countryside Act* 1981; *Conservation Regulations* 1994 (reglamentación sobre hábitats naturales, etc.); *Conservation of Habitats and Species Regulations* 2010; *Nature Conservation Act* (Scotland) 2004. La autoridad responsable de los permisos es Scottish Natural Heritage (www.snh.org.uk).

Irlanda del Norte: *Wildlife (Northern Ireland) Order* 1985; *Conservation Regulations* (Northern Ireland) (Habitats naturales, etc) 1995; *Environment Order* (Northern Ireland) 2002. La autoridad responsable de los permisos es el Departamento de Medio Ambiente de Irlanda del Norte, Northern Ireland Environment Agency. (www.ni-environment.gov.uk).

Para la categoría (f), la legislación aplicable en Gran Bretaña es la ley sobre monumentos y zonas arqueológicas, *Ancient Monuments and Archaeological Areas Act* de 1979. En Inglaterra y Gales [así como en Irlanda del Norte, con arreglo a la *Historic Monuments and Archaeological Objects* (NI) Order de 1995] se necesita permiso si el trabajo que se pretende llevar a cabo implica la plantación de árboles o pudiera acarrear algún perjuicio a un monumento catalogado. En Escocia, la legislación anterior fue enmendada por la ley *Historic Environment (Amendment) (Scotland) Act* 2011, conforme a la cual para llevar a cabo trabajos de arboricultura en un monumento catalogado se necesita autorización, que está sujeta a ciertas condiciones, salvo cuando se trate de troncos de diámetro muy pequeño, tal como define la reglamentación.

Las autoridades responsables de los permisos para los árboles de la categoría (f) son las siguientes:

Inglaterra: English Heritage (www.english-heritage.org.uk).

Gales: Cadw (www.cadw.wales.gov.uk).

Escocia: Historic Scotland (hs.smc@scotland.gsi.gov.uk).

Irlanda del Norte: Northern Ireland Environment Agency (www.ni-environment.gov.uk).

Trabajos cerca de líneas eléctricas⁴

Con arreglo a la *Electricity Act* de 1989, debe notificarse a la compañía eléctrica o al licenciario cualquier trabajo de arboricultura que se lleve a cabo a una distancia determinada del tendido eléctrico aéreo.

Reglamentación sobre sanidad vegetal

Entre las muchas leyes de otra índole que se aplican ocasionalmente a los árboles en el Reino Unido, es especialmente relevante con respecto a los árboles veteranos, la ley sobre sanidad vegetal, *Plant Health Act* 1967 [o, en Irlanda del Norte, la *Plant Health Act* (Northern Ireland) 1967]. Con arreglo a esta ley, pueden dictarse órdenes para el control de plagas y patógenos específicos. Estas órdenes pueden por ejemplo exigir la destrucción, o prohibir el movimiento de material vegetal. Las órdenes pueden dictarse en función de la situación actual de los organismos perjudiciales de que se trate. Puede recabarse información al respecto en las páginas web del Servicio de Sanidad Vegetal, Plant Health Service (www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/) y de la Forestry Commission (www.forestry.gov.uk/forestry/HCOU-4U4J4J).

4 Cuando en una zona de trabajo pueda haber cables eléctricos u otros servicios enterrados deberían tomarse las precauciones adecuadas.

APÉNDICE D

ELEMENTOS PARA SU POSIBLE INCLUSIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE UN MÉTODO DE TRABAJO EN UN SITIO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES VETERANOS.

La siguiente lista incluye procedimientos y disposiciones que se podrían incluir en el establecimiento del método junto con las preguntas que podrían ser abordadas.

Portada

- Nombre del sitio, título, fecha, cualquier detalle de revisión, referencia geográfica.
- Nombre, logo y datos del contratista.
- Nombre, logo y datos del cliente.
- Consultores involucrados: nombre, datos de contacto, etc.
- Responsable del árbol: nombre, datos de contacto, etc.
- Propietario: subcontratistas, etc.

Alcance de los trabajos

- Una descripción paso a paso de los trabajos que se llevarán a cabo, definidos con claridad, fácil de entender, sin jerga.
- Quién estará en el sitio, cuáles son sus responsabilidades y cuál es su cualificación.
- Una copia de las especificaciones de los trabajos y todos los dibujos correspondientes.
- Duración de los trabajos: por ejemplo, un día, una semana, un mes, con fechas propuestas)
- Secuencia de los trabajos, especificando todo el trabajo preventivo que debe preceder otros trabajos (por ejemplo, instalación de protección del árbol o del suelo antes de permitir el acceso de maquinaria)
- Horas de trabajo: por ejemplo 8:30a.m. –4:00p.m.

Registro de personal

- Haga una lista con todas las partes y el personal que está en el sitio.
- Adjunte copias de todas sus calificaciones relevantes para el lugar, incluyendo tarjetas de identificación con foto.
- Proporcione un diagrama de la organización, que muestre la estructura de la empresa e incluya una lista de las responsabilidades de los miembros del equipo y sus datos de contacto.

Formación

- Proporcione un cronograma de los certificados de formación pertinentes y cursos de actualización para todos los miembros del personal.

Supervisión

- Proporcione un diagrama de la organización detallado, que muestre quién es responsable de cada apartado y que incluya sus datos de contacto.

Registro informativo

- La última página de este documento debería incluir un formulario para el registro de información.
- Los requisitos de esta declaración del método deben ser leídos a todas las partes afectadas por la persona que este al cargo, y todos deben firmarlo para confirmar que lo han entendido.
- También hay que leer la declaración a todos los nuevos miembros del personal que se incorporen más tarde, y lo deberán firmar para confirmar que lo han entendido.

Equipo de protección personal (EPP)

- Se deben establecer los requisitos mínimos, por ejemplo, calzado de seguridad, chaleco de alta visibilidad, casco, etc.
- Siempre se deben enumerar los equipos especiales, por ejemplo, pantalones de motosierra, guantes, botas, etc.
- ¿La declaración del método explica los principios y procedimientos de mantenimiento respecto a los EPP?

Planta y equipo

- Haga una lista con la planta y el equipo que se va a utilizar.
- Proporcione copias de la certificación legal correspondiente de la planta.
- Enumere cualquier equipo especialista que se vaya a utilizar en los trabajos, por ejemplo:
 - Equipos para extinción de incendios.
 - Kits para derrames.
 - Equipos de detección de descomposición.
 - Equipos para descompactación de suelos.
- Proporcione copias de los certificados de formación / competencia relevantes para los operadores de plantas / equipos.

Acceso y salida del sitio

- Defina claramente los medios para entrar y salir de la zona.
- Defina qué vehículos y maquinaria está permitida en el zona.
- ¿Se bloquearán otros accesos en la zona? Si es así, ¿cómo se gestionará esto?
- Defina los mecanismos alternativos que se proporcionarán a fin de mantener las salidas de emergencia.
- Identifique las medidas de rescate en caso de emergencia que podrían ser necesarias.

Materiales

- Proporcione una lista de los materiales o sustancias que se van a usar en el sitio.
- Identifique cualquier material o sustancia que se considere peligrosa para la salud.
- Identifique cualquier material que se pueda clasificar como altamente inflamable.
- Proporcione las fichas COSHH⁵ correspondientes para cualquiera de las anteriores.

Riesgos y controles⁶

- Proporcione un cronograma de los riesgos para seguridad y salud asociados a los trabajos.
- Proporcione un método de control para mitigar esos riesgos, incluidos los requisitos de primeros auxilios y la formación/experiencia de los trabajadores en reconocimiento de riesgos.
- Identifique cualquier situación en el trabajo que, mediante la posibilidad de presentar un riesgo para otros contratistas, requiera coordinación.
- Identifique cualquier trabajo que suponga un riesgo para terceros y que requerirá coordinación.
- Identifique cualquier trabajo que requiera permisos; los cuales se deberán adjuntar a este documento.
- Identifique cualquier árbol que esté afectado por la ley de planeamiento y gestionar los permisos necesarios. Adjuntar copias de las notificaciones de aprobación pertinentes a este documento.

5 COSHH; control de sustancias nocivas para la salud (según la legislación del Reino Unido).

6 Garantía que debe obtenerse de que los documentos que se indican aquí se han producido asumiendo una gestión de riesgos apta y una evaluación y gestión de riesgos adecuada. Se debe buscar una orientación sobre los sistemas de gestión de riesgos cuando sea necesario; por ejemplo de un cuerpo profesional y / o de los gestores estatales de prevención de riesgos laborales.

Servicios de limpieza y otros servicios

- ¿Qué medidas se han tomado para la eliminación de residuos o restos de poda del sitio, en caso de que sea necesario?
- ¿Quién es el responsable de la eliminación de los residuos o restos de poda, y con qué frecuencia se hará?
- ¿Qué medidas se han tomado para el almacenamiento de residuos o restos de poda a corto plazo?
- ¿Qué otras medidas se han tomado, como instalaciones para protección frente a condiciones climáticas severas, o si es necesario disponer de aseos en el sitio?

Protección de terceros

- ¿La declaración del método identifica la necesidad de proteger a otros?
- ¿Están detalladas las disposiciones temporales? por ejemplo:
 - Rutas alternativas para caminar.
 - Señalización de advertencia adecuada.
 - ¿Posible gestión o control del tráfico?

El entorno

- ¿Se ha realizado una evaluación del impacto potencial de las operaciones propuestas en el entorno inmediato, entre las que se incluyen:
 - Ruido
 - Emisiones al aire, humo o polvo
 - Generación de residuos (¿con provisión para retirarlos o para desecharlos en el lugar, y con el conocimiento de que el contratista tiene licencia para el transporte de residuos?)

Supervisión

A continuación se indican consideraciones para su supervisión:

- Obligaciones contractuales.
- Vigilancia sanitaria.
- Ruido /vibración.

Comunicación

- ¿Qué modo de comunicación es necesario? ¿Cómo llegarán las decisiones del gestor al personal?
- Cuando se trata de situaciones de emergencia, ¿qué formas de comunicación hay establecidas?
 - radio
 - teléfono móvil
 - comunicación oral
 - comunicación visual (señales con la mano).

Trabajos en altura, trepar y el uso de plataformas elevadoras móviles⁷

- ¿Cuáles son los criterios para decidir si se trepa al árbol o se usa una plataforma elevadora?
- Si se va a trepar, ¿qué sistema se va a utilizar con el objetivo de garantizar la seguridad adecuada?
- ¿Qué tipo de plataforma se utilizará, en caso de que se utilice alguna?
- ¿Qué altura alcanzará la plataforma, vertical y horizontalmente?
- ¿Qué medidas existen para evitar la caída de los operarios?
- Disposiciones para el acceso y salida del sitio durante el trabajo en altura.
- Mantenimiento, inspección y elaboración de informes.
- Contingencias de emergencia.

⁷ El seguro debe prever que los trabajadores que participarán en los trabajos en altura, están familiarizados con la normativa de este tipo de trabajos

Medidas de control

En cualquier caso:

- ¿Has intentado eliminar los riesgos identificados antes de definir las medidas de control?
- ¿Están claramente definidas las medidas de control en la descripción del método?
- ¿Cómo se logra el control del cumplimiento y quién es responsable de esto?

General

- Se necesitarán planes de contingencia para hacer frente a situaciones de emergencia previsibles, es decir:
 - Lesiones que requieren primeros auxilios o servicios de emergencia.
 - Fuego.
 - Exposición a sustancias peligrosas.
 - Condiciones climáticas adversas.
 - Vertidos.

REFERENCIAS

- Agate, E.** (2002). *Woodlands – a practical handbook* (3rd edn.). British Trust for Conservation Volunteers, Wallingford, Reino Unido, 205 pp.
- Alexander, Keith N.A.** (2008). Tree biology and saproxylic Coleoptera: issues of definitions and conservation language. *Revue d'Écologie* (Terre et Vie) **63**, Suppl. **1**, 9-13.
- Alexander, K.,** Butler, J. & Green, T. (2006). The value of different tree and shrub species to wildlife. *British Wildlife* **18**, 18-28.
- Alexander, K.,** Foster, G. & Sanderson, N. (2010). 'Good ecological status' of inland water bodies – fencing of riverbanks is not 'good for biodiversity'. *British Wildlife* **21**, 326-332.
- Alexander, K.N.A.,** Smith, M., Stiven, R. & Sanderson, N. (2004). Defining 'old growth' in the UK context. *English Nature Research Report* **494**, English Nature, Peterborough, Reino Unido, 41 pp.
- ATF (2007).** Ancient Tree Guide No. 3: *Trees and development*. Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham, 7 pp.
- ATF (2008).** Ancient Tree Guide No. 4: *What are ancient, veteran and other trees of special interest?* Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham, Reino Unido, 7 pp.
- ATF (2009).** *Ancient Tree Guide Nº 6: The Special Wildlife of Trees*. Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham, Reino Unido, 7 pp.
- Bergman, K.O.** (2006). *Living coastal woodlands – conservation of biodiversity in Swedish Archipelagos*. Informe para el programa LIFE de la UE – Coastal Woodlands project, 46 pp. Disponible *online* en la página: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=Coastal_Woodlands_Report_biodiversity.pdf
- Boddy, L.** & Rayner A.D.M. (1983). Origins of decay in living deciduous trees: the role of moisture content and reappraisal of the expanded concept of tree decay. *New Phytologist* **94**, 623-641.
- BSI (2010).** *Tree work – Recommendations*: British Standard 3998:2010. British Standards Institution, Londres. 68 pp.
- BSI (2012).** *Trees in relation to design, demolition and construction – Recommendations*. British Standard 5837:2012. British Standards Institution, Londres, 42 pp.
- Butler, J. E.,** Rose, F. & Green, E.E. (2001). Ancient trees, icons of our most important wooded landscapes in Europe. En: *Tools for preserving woodland biodiversity*. Proyecto Naconex, Töreboda, Suecia.
- Cantor, L.M.** (1983). *The Medieval Parks of England: a Gazetteer*. Loughborough: Dept. Edu. Loughborough Univ. of Technology, Reino Unido.
- Cantor, L.M.** & Hatherly, J. (1979). The medieval parks of England. *Geography* **64**, 71-85.
- Carroll, G.** (1988). Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. *Ecology* **69**, 2-9.
- Clair-Maczulajtys, D.,** Le Disquet, I. & Bory, G. (1999). Pruning stress: changes in the tree physiology and their effects on the tree health. *Acta Hort.* (ISHS) **496**, 317-324.
- Cooke, A.S.** (1997). *Avermectin use in livestock*. Information Leaflet, Farming and Wildlife Advisory Group.
- Corney, P.M.,** Smithers, R.J., Kirby, J.S., Peterken, G.F., Le Duc, M.G. & Marrs, R.H. (2008). *Impacts of development on the ecology of ancient woodland*. Informe para el Woodland Trust, Grantham, Reino Unido, 125 pp. www.woodlandtrust.org.uk

- Davies, R.J.** (1987). A comparison of the survival and growth of transplants, whips and standards, with and without weed control. *Forestry Commission Arboriculture Research*. Note **67/97/ARB**.
- Davis, C.,** Fay, N. & Mynors, C. (2000). *Veteran Trees: A guide to risk and responsibility*. English Nature, Peterborough, 17 pp.
- de Berker, N.** & Fay, N. (2004). *The FDB system: a system for the evaluation of ancient and veteran trees in relation to habitat factors*. Treework Environmental Practice, Bristol, 7 pp.
- EH (2008).** *Conservation Principles. Policies and Guidance for the Sustainable Management of the Historic Environment*. English Heritage, 77 pp.
- Ellenberg, H.** (1986). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologische Sicht*. 4ª Edn., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Alemania, 989 pp.
- Ellison, M.J.** (2005). Quantified tree risk assessment, used in the management of amenity trees. *Journal of Arboriculture* **31**, 57-65.
- Fay, N.** (2003). *Natural Fracture Pruning Techniques and Coronet Cuts*. Treework Environmental Practice, Bristol, Reino Unido. <http://www.treeworks.co.uk/downloads>.
- Fay, N.** (2005). *Methods for prevention of fire vandalism to hollow trunks of ancient trees & trees on development sites*. Treework Environmental Practice, Bristol. www.treeworks.co.uk
- Fay, N.** (2008a). *Retrenchment Pruning Guidance (update)*. Treework Environmental Practice, Bristol, Reino Unido. <http://www.treeworks.co.uk/downloads>
- Fay, N.** (2008b). *Guidance Example for Retrenchment Pruning based on Individual Tree Management Plan (ITMP)*. Treework Environmental Practice, Bristol. www.treeworks.co.uk
- Fay, N.** & de Berker, N. (1997). *Veteran Trees Initiative Specialist Survey Method*. Veteran Trees Initiative, English Nature, Peterborough, Reino Unido.
- Fay, N.** & de Berker, N. (2003). *Evaluation of the Specialist Survey Method for Veteran Tree Recording. Research report nº. 529*, English Nature, Peterborough, Reino Unido.
- Fay, N.** & Forbes, V. (2006). Trädinventering på Hallstad ängar. [Inventory of trees in Hallstad ängar]. Pro Natura & Treework Environmental Practice, *Länsstyrelsen i Östergötlands län*.
- Fay, N.** Forbes, V. & Rose, B. (2005). *Thames & Chilterns parkland and wood-pasture veteran tree survey Phase 2*. Natural England, Peterborough, Reino Unido, 54 pp.
- FC (2011).** *National Tree Safety Group: Common sense risk management of trees*. Forestry Commission, Edimburgo, 104 pp.
- Ferrini, F.** (2004). Management of monumental trees: Review on the effects of physiological balance and tree biomechanics. En: *The trees of history: protection and exploitation of veteran trees*. Eds. G. Nicolotti & P. Gonthier, Proc. Conf. International Congress, Turín, Italia, 1-2 Abril, 2004. 23-30.
- Forbes, V.** & Clarke, A. (2003). Chariots of fire – a burning issue. *Conservation Land Management. Winter 2003*. English Nature, Peterborough, Reino Unido.
- Forbes V.** & Warnock, B. (1996). Ashted Common: A case study in conserving a forest of veteran trees. En: *Pollard and Veteran Tree Management II*; ed. H.J. Read, 61-64, Corporación de Londres.
- Forbes, V.,** Fay, L., Fay, N., Lindholm, M., de Berker, N. & Rose, B. (2004). Särö Västerskog Veteran Oak Survey & Arboricultural Management Plan. *Länsstyrelsen i allands Län. Meddelande 2004*, 26.
- Forbes-Laird, J.** (2009). *TEMPO Tree evaluation method for preservation orders: a systematized tool for TPO suitability: Guidance notes for users*. CBA Trees, Eastleigh Reino Unido.

- Fuller, R.J. & Warren, M.S. (1993). 2ª ed. *Coppiced woodlands: their management for wildlife*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, Reino Unido, 29 pp.
- GAP (2001). *The Breed Profiles Handbook: A Guide to the Selection of Livestock Breeds for Grazing Wildlife Sites*. Grazing Animals Project, Kenilworth, Reino Unido, 144 pp.
- Gibbons, P., Lindenmayer, D.B., Fischer, J., Manning, A.D., Weinberg, A., Seddon, J., Ryan, P. & Barrett, G. (2008). The future of scattered trees in agricultural landscapes. *Conservation Biology* **22**, 1309–1319.
- Green, T. (1995). Creating decaying trees. *British Wildlife* **6**, 310.
- Green, T. (2010). The importance of open-grown trees. From acorn to ancient. *British Wildlife* **21**, 334–338.
- Harding, P. & Rose, F. (1986). *Pasture-woodlands in lowland Britain*. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, Reino Unido.
- Harmer, R. & Howe, J. (2003). *The silviculture and management of coppice woodlands*. Forestry Commission, Edimburgo, 88 pp.
- Harmer, R. (2004). Restoration of neglected hazel coppice. *Forestry Commission Information Note* **56**.
- Hazell, J., Cowan, A., Turner, M., Volp, M. & Aylett, M. (2008). *Standard conditions of contract and specifications for tree works*. Fixed Price Lump Sum Contract. Arboricultural Association, Reino Unido, 63 pp.
- Hendry, S.J., Lonsdale, D. & Boddy, L. (1998). Strip-cankering of beech (*Fagus sylvatica*): pathology and distribution of symptomatic trees. *New Phytologist* **140**, 549–565.
- Hodge, S.J. (1990). The establishment of trees in hedgerows. *Forestry Commission Research Information Note* **195**, Forest Research, Farnham, Reino Unido.
- Hodge, S.J. (1993a). Using steel rods to assess aeration in urban soils. AAIS *Arboriculture Research Note* **115/93/ARB**.
- Hodge, S.J. (1993b). Compressed air soil injection around amenity trees. AAIS *Arboriculture Research Note* **113/93/ARB**.
- Howe, D. (2008). Roots first. *American Nurseryman*, 1 Diciembre 2008, 20–23. HSE (1989). *Quantified risk assessment: its input to decision making*. Health and Safety Executive, HSE Books, Sudbury, 30 pp.
- Hubble, D. & Hurst, D. (2008). Rapid dead wood assessment. *Quarterly Journal of Forestry* **102**, 29–34.
- Humphrey, J. & Bailey, S. (2012). Managing deadwood in forests and woodlands. *Forestry Commission Practice Guide FCPG020*, Forestry Commission, Edimburgo, 47 pp. i-tree (2011). <http://www.itreetools.org>
- Jansson, N., Ranius, T., Larsson, A. & Milberg, P. (2009). Boxes mimicking tree hollows can help conservation of saproxylic beetles. *Biodiversity Conservation* **18**, 3891–3908. Kershner, B. (2004). Old Growth Forest Survey of Eastern Niagara Peninsula, *Phase 2/ Final Report*. *Native Tree Society Special Publication Series*: Informe nº 13.
- Koch, A. (2009). *Tree hollows in Tasmania*. CRC for Forestry and Forest Practices Authority, Hobart, Australia, 28 pp.
- Lewis, N. R. & Shepherd, P. A. (1996). The management of bracken (*Pteridium aquilinum*) in the ancient Sherwood Forest, Nottinghamshire. En: *Pollard and Veteran Tree Management II*; ed. H.J. Read, 118–121, Corporación de Londres.
- Liman, H., Johannesson, J. & Ek, T. (2006). *Eklänet Östergötland – naturinventering av ekmiljöer*. Länsstyrelsen Östergötland, 164 pp.

- Lonsdale, D.** (1999). *Principles of tree hazard assessment and management*. Research for Amenity Trees Nº 7, The Stationery Office, Londres, 388 pp.
- Lonsdale, D.** (2000). Hazards from trees: a general guide. *Forestry Commission Practice Guide*, Forestry Commission, Edimburgo. 28 pp.
- Lonsdale, D.** (2004). Aging processes in trees and their relationships with decay fungi. En: *The trees of history: protection and exploitation of veteran trees*. Eds. G. Nicolotti & P. Gonthier, Proc. Conf. International Congress, Turín, Italia, 1-2 abril 2004. 23-30.
- Lugo-Perez, J.** & Lloyd, J. E. (2009). Ecological implications of organic mulches in arboriculture: a mechanistic pathway connecting the use of organic mulches with tree chemical defences. *Arboriculture & Urban Forestry* **35**, 211–217.
- Lush, M.,** Robertson, H.J., Alexander, K.N.A., Giavarini, V., Hewins, E., Mellings, J., Stevenson, C.R., Storey, M. & Whitehead, P.F. (2009). Biodiversity studies of six traditional orchards in England. *Natural England Research Report NER025*, Natural England, Sheffield, Reino Unido, 277 pp.
- McGowan, P.** with Dingwall, C. (2011). Conserving and managing trees and woodlands in Scotland's designed landscapes. *Forestry Commission Scotland Practice Guide*. Forestry Commission, Edimburgo. i-iv + 1-56 pp.
- MacLean, M.** (2000). *Resource management: hedges*. Farming Press, Tonbridge, Reino Unido.
- Mattheck, C.** & Breloer, H. (1994). *The Body Language of Trees: A handbook for failure analysis* (Research for Amenity Trees 4), HMSO, Londres, 240 pp.
- Mattheck, C.** (2007). *Updated field guide for visual tree assessment*. Forschungszentrum Karlsruhe, Alemania, 170 pp.
- Murgatroyd, I.** & Saunders, C. (2005). Protecting the environment during mechanized harvesting operations. *Forestry Commission Technical Note FCTN011*, Forestry Commission, Edimburgo, Reino Unido.
- NE (2008a).** *Natural England Technical Information Note TIN021* Traditional orchards: glossary.
- NE (2008b).** *Natural England Technical Information Note TIN017* Traditional orchards: maintenance pruning.
- NE (2008c).** *Natural England Technical Information Note TIN015* Traditional orchards: an introduction to pruning.
- NE (2008d).** *Natural England Technical Information Note TIN012* Traditional orchards: a summary.
- NE (2008e).** *Hedgerow trees: answers to 18 common questions*. Folleto NE69, 10 pp. www.naturalengland.org.uk
- Neilan, C.** (2010). CAVAT (*Capital Asset Value for Amenity Trees*) *Full Method: User's Guide*. London Tree Officers' Association, 11 pp.
- Niinemets, U.** & Valladares, F. (2006). Tolerance to shade, drought, and waterlogging of temperate Northern Hemisphere trees and shrubs. *Ecological Monographs* **76**, 521–547.
- NT (2004).** *Livestock grazing in National Trust parkland*. http://www.nationaltrust.org.uk/main/w-chl/wcountryside_environment/w-nature/
- Owen, K.** & Alderman, D. (2008). *Ancient Tree Hunt: The minimum girth of ancient trees – a guide for verifiers*. Ancient Tree Hunt (Ancient Tree Forum, Woodland Trust, Tree Register of the British Isles), 30 pp.
- Pearce, R.B.** (1996). Tansley Review No. 87: Antimicrobial defences in the wood of living trees. *New Phytologist* **132**, 203-233

- Pryor, S.,** Isted, R. & Hughes, J. (2010). Managing ancient and native woodland in England. *Forestry Commission England Practice Guide*, Forestry Commission, Bristol, Reino Unido, 64 pp.
- Rackham, O.** (1998). Savanna in Europe. In: *The ecological history of European forests*. (Eds. K.J. Kirby & C. Watkins). CABI publishing. Wallingford.
- Rackham, O.** (2003). *Ancient Woodland: Its History, Vegetation and Uses in England*. Castlepoint Press, Dalbeattie, Reino Unido. 624 pp.
- Raimbault, P.** (1995). Physiological diagnosis. En: *The tree in its various states: diagnosis and architectural training*. Actas del Segundo Congreso Europeo de Arboricultura, Versailles, Sept. 1995.
- Raimbault, P.F.** (2006). A basis for morpho-physiological tree assessment. Actas de seminario, Arboricultural Association/Treework Environmental Practice, Ashton Court, Bristol, Reino Unido, 23 y 24 de marzo 2006.
- Read, H.** (2000). *Veteran Trees: A guide to good management*. English Nature, Peterborough. 176 pp. (www.naturalengland.gov.uk)
- Read, H.J.,** Dagley, J., Elosegui, J-M., Sicilia, A. & Wheeler, C.P. (2013). Restoration of lapsed beech pollards: Evaluation of techniques and guidance for future work. *Arboricultural Journal* **35**, in press.
- Read, H.,** Forbes, V. & Young, J. (2007). Specialist survey of all old pollards at Burnham Beeches and work programme for 2007/8 to 2015/06. *City of London report*. <http://www.pronatura.net/publikat-filer/Pollards-Burnham-Beeches.pdf>
- Read, H.J.,** Wheeler, C.P., Forbes, V. & Young, J. (2010). The current state of ancient beech pollards at Burnham Beeches and evaluation of recent restoration techniques. *Quarterly Journal of Forestry* **104**, 109-120.
- Repton, H.** (1805). *Observations on the Theory and Practice of Landscape Gardening* (2nd ed.), J.Taylor, Londres, 222 pp.
- RFS (2009).** Grants for trees. Royal Forestry Society, 13 pp. http://www.rfs.org.uk/files/GRANTS_FOR_TREES_web_281009.pdf
- Robinson, R.** (2006). Guidance on timing of Asulox applications for Bracken management. In: Habitat Management News, *British Wildlife* 17, 171.
- Rogers, K.,** Jarratt, T. & Hansford, D. (2011). *Torbay's urban forest: assessing urban forest effects and values. A report on the findings from the UK i-Tree Eco pilot project*. Treeconomics, Exeter, Reino Unido, 42 pp.
- Rose, D.R.** (1990). Lightning damage to trees in Britain. *Forestry Commission Arboriculture Research Note* **68/90/PAT**.
- RSPB (2006).** *Farming Advisory Guide, Managing Hedgerows*. RSPB, Sandy, Reino Unido.
- Rust, S. & Roloff, A.** (2002). Reduced photosynthesis in old oak (*Quercus robur*): the impact of crown and hydraulic architecture. *Tree Physiology* **22**, 597-601.
- SEARS (2008).** Bracken control: A guide to best practice. SEARS Natural Scotland, 20 pp.
- Shigo, A.L.** (1986). *A New Tree Biology*. Shigo and Trees Associates, Durham, New Hampshire, 592 pp.
- Shigo, A.L.** (1989). *Tree pruning: a worldwide photo guide*. Shigo and Trees Associates, Durham, NH, EEUU, 186 pp.
- Shigo, A.L.** (1991). *Modern Arboriculture*. Shigo and Trees, Associates, Durham, NH, EEUU, 424 pp.

- Shigo, A.L.** & Marx, H.G. (1977). Compartmentalization of decay in trees. USDA Forest Service, Agriculture Information Bulletin 405, 73 pp.
- Smith, C.J.** (2002). *Managing beech hedge banks in the Quantock landscape*. Quantock Hills AONB Service, Bridgwater, Reino Unido.
- SNH (2008)**. Bracken control. *Scottish Natural Heritage Information and Advisory Note N° 24*.
- Strong, L.** (1993). Overview: the impact of ivermectin on pastureland ecology. *Vet. Parasit.*, **48**, 3-17.
- Stubbs, A.E.** (1972). Wildlife conservation and dead wood. *Quarterly Journal of the Devon Trust for Nature Conservation* **3** (Suplemento), 17 pp.
- Toussaint, A.**, Kervyn de Meerendre, V. Delcroix, B. & Baudoin, J-P. (2002). Analyse de l'impact physiologique et économique de l'élagage des arbres d'alignement en port libre. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* **6**, 99-107.
- Vera, F.W.M.** (2000). *Grazing ecology and forest history*. CABI, Oxford, Reino Unido.
- Vera, F.W.M.** (2002). The dynamic European forest. *Arboricultural Journal* **26**, 179-212.
- Walmsley, N.** (2007). Tree management in historic parks and farmland. *National Trust Guidance Note HP4*, 7 pp.
- Watson, G.W.** & Himelick, E.B. (1997). *Principles and Practice of Planting Trees and Shrubs*. International Society of Arboriculture, Savoy, EEUU.
- Webber, J.** & Gee, C.M. (1994). Wood chips as mulch or soil amendment. *AAIS Arboriculture Research Note* **123/94/FP**
- Werth, S.** (2005). *Dispersal and persistence of an epiphytic lichen in a dynamic pasture-woodland landscape*. Tesis doctoral, Univ. Berna, Suiza.
- West, S.** & White, J. (2011). The treatment of dead wood in historic parks and gardens. *English Heritage Landscape Advice Note*, 9 pp.
- White, J.E.J.** (1994). Estimating the Age of Large Trees in Britain. *Forestry Authority Research Information Note* **250**.
- White, J.E.J.** (1998). Estimating the Age of Large and Veteran Trees in Britain. *Forestry Practice Information Note* **FCIN 12**.
- Woodland Trust (2001)**. *Position statement on Ancient Trees*. Woodland Trust, Grantham, Reino Unido.
- Woodland Trust (2012)**. *Historic parkland restoration on Bodfach Estate, Powys*. Folleto Informativo, Woodland Trust, Grantham, Reino Unido, 4 pp.

GLOSARIO

- Abscisión:** el desprendimiento de una hoja u otra parte de corta duración de una planta leñosa, que implica la formación de una capa suberosa sobre su base (algunas especies de árboles se desprenden de las ramillas de esta manera). Inglés: *abscission*.
- Acodo o acodado natural:** desarrollo de nuevas raíces y brotes ascendentes a partir de un tronco o rama que entra en contacto con el suelo. Inglés: *layering*.
- Acolchado (mulch):** distribución de material sobre el área radicular de un árbol u otra planta para ayudar a conservar la humedad, prevenir el desarrollo de “malas hierbas” y fomentar la microflora beneficiosa. (El acolchado puede ser de materia orgánica o una lámina de plástico u otro material artificial). Inglés: *mulch*.
- Adventicio:** describe a los brotes que no se desarrollan a partir de yemas terminales ni axilares (véase también yemas epicórmicas y latentes), o a las raíces que se forman de manera distinta que a través del desarrollo primario. Inglés: *adventitious*.
- Ahuecamiento:** proceso natural por el que un árbol viejo se va vaciando en su interior por acción de diferentes organismos descomponedores de la madera. Este proceso permite al árbol seguir viviendo y ganar estabilidad. Inglés: *hollowing*.
- Albura:** xilema vivo de una planta leñosa, que o bien pierde viabilidad gradualmente durante un cierto número de años o décadas, o se convierte en un duramen diferenciado, en gran medida muerto. Inglés: *sapwood*.
- Almidón:** hidrato de carbono de almacenamiento de energía en las plantas, que es insoluble en agua a las temperaturas normales de crecimiento. Inglés: *starch*.
- Anclaje mediante cables:** forma artificial de sujeción con cables para árboles con un anclaje deficiente temporalmente. Inglés: *guying*.
- Anclaje:** en los árboles, el conglomerado del sistema de raíces en el suelo, que soporta el flujo de las fuerzas desde el tronco a través de las ramas del sistema radicular hasta el interfaz cohesionado de raíz-suelo. Inglés: *anchorage*.
- Anillado:** una forma de descortezado, que implica el corte de la corteza y el cambium en una tira anular alrededor del tronco. Inglés: *ring-barking / girdling*.
- Apoplasto:** la parte que no está viva del tejido de la planta, incluyendo las paredes celulares, los espacios intercelulares y el lumen (espacio interior hueco) de las células de conducción de agua, tales como los vasos (véase simplasto). Inglés: *apoplast*.
- Árbol:** planta leñosa que tiene típicamente un solo tallo principal o tronco y alcanza una altura de al menos cuatro metros. Inglés: *tree*.
- Árbol bravo:** árbol que no se ha desarrollado a partir de una cepa resultante de tratamiento en monte bajo, y que él mismo no se trasmocha ni trata en monte bajo. Inglés: *maiden tree*.
- Árbol sobresaliente:** véase el apartado 1.2.3. Inglés: *champion tree*.
- Árbol veterano:** véase su definición en el apartado 1.2. Inglés: *veteran tree*.
- Árbol viejo:** véase su definición en el apartado 1.2. Inglés: *ancient tree*.
- Arboricultura:** anteriormente, todos los aspectos relacionados con el cultivo de los árboles, sobre todo en el sector forestal (véase también la definición para silvicultura); últimamente se entiende que define el arte y la ciencia de cultivar y manejar árboles como individuos y como grupos, principalmente con objetivos recreativos y paisajísticos así como otros fines no productivos. Inglés: *arboriculture*.
- Arbusto:** planta leñosa que normalmente cuenta con un cierto número de troncos de tamaño similar que parten desde el nivel del suelo (o cerca del mismo), habitualmente menor de cuatro metros de altura. Inglés: *shrub*.

- Área de protección radicular:** un área de suelo protegida alrededor de un árbol o de un grupo de árboles (generalmente rodeada por una barrera para evitar el acceso o la realización de actividades que podrían dañar las raíces, sobre todo por la compactación del suelo). Inglés: *root protection area*.
- Arquitectura arbórea:** patrón de ramificación de la copa o del sistema radicular. Inglés: *tree architecture*.
- Arquitectura de la copa:** el conjunto de características estructurales (por ejemplo el ángulo de inserción de una rama o la densidad de ramillas) que determinan la apariencia de la copa de un árbol. Inglés: *crown architecture*.
- Arruga de la corteza de la rama:** arco prominente de tejidos de corteza que se forma entre una rama y el tronco del cual parte, cuando la inserción forma un ángulo agudo. Inglés: *branch bark ridge*.
- Atrinchamiento:** proceso natural de reducción progresiva del tamaño de la copa de un árbol viejo, por medio del dieback (muerte regresiva) o a través de la rotura de ramas pequeñas, acompañado por el mayor desarrollo de las partes bajas o interiores de la copa. Inglés: *retrenchment*.
- Autocargador:** vehículo que carga los troncos talados para su transporte por el bosque. Inglés: *forwarder*.
- Avermectinas:** un grupo de fármacos neurotóxicos, derivado de una bacteria del suelo (*Streptomyces avermectinius*), que se administran a los animales domésticos y seres humanos para el control de parásitos, incluyendo oxiuros, lombrices intestinales y ácaros. (Se dice que las avermectinas no muestran actividad antibacteriana o antifúngica significativa pero persisten en el estiércol del ganado tratado con estos fármacos, haciéndolo tóxico para los invertebrados que no son objetivo del tratamiento). Inglés: *avermectins*.
- Axial:** relativo al eje (o paralelo al mismo) de una estructura, tal como una raíz o brote. Inglés: *axial*.
- Axila:** el lugar en el que se desarrolla una yema, entre una hoja y su brote parental. Inglés: *axil*.
- Azúcares:** hidratos de carbono solubles en agua y que actúan como almacenes de energía. Inglés: *sugars*.
- Bacterias:** organismos unicelulares microscópicos, incluyendo muchas especies que descomponen la materia orgánica muerta, junto con otras que pueden causar enfermedades en otros organismos. Inglés: *bacteria*.
- Biomecánica:** relativo a las funciones y propiedades mecánicas de los organismos vivos, tales como los árboles. Inglés: *biomechanical*.
- Bosque antiguo:** 1 en el Reino Unido se utiliza para denominar a un lugar que ha sido bosque desde al menos el año 1600 de nuestra era.
- Bosque primario:** bosques que no han sido modificados de forma significativa por la intervención humana. Inglés: *wildwood*.
- Bosque primigenio / bosque virgen:** bosque que se ha desarrollado de forma natural (sin intervención humana) en una zona que, debido a las condiciones naturales (por ejemplo, la glaciación), estaba previamente desarbolado. Inglés: *primary Woodland / primeval Woodland*.
- Brazo de palanca:** en mecánica, término referido a la longitud de la palanca constituida por una estructura en la que uno de sus extremos se mueve libremente, como un árbol o una rama. Inglés: *lever arm*.
- Briofitas:** musgos y hepáticas, algunos de los cuales crecen sobre las superficies de árboles, en cuyo caso se dice que son epifitas. Inglés: *bryophytes*.
- Brote:** en un árbol, nuevo crecimiento o parte que se alarga de un tronco o rama. Inglés: *shoot*.
- Cabeza de trasmoch:** la región hinchada de un tronco o rama que se forma después de un corte de trasmoch. Inglés: *pollard head*.
- Cableado:** uso de cables, varillas o cuerdas de refuerzo para estabilizar y restringir el movimiento entre partes de un árbol (el sistema se diseña generalmente para evitar que las partes reforzadas causen daños en caso de rotura). Inglés: *bracing / cable bracing*.

1 N. del T.: No es equivalente al término bosque viejo, que implica en nuestro país una determinada estructura (principalmente la existencia de árboles viejos) o bosque maduro que implica una dinámica natural y la existencia de las diferentes fases de desarrollo de la silvogénesis. Inglés: *ancient woodland*.

Cepa (de monte bajo): tocón basal de un árbol apto para producir brotes. Resultante de los tratamientos selvícolas en monte bajo. Inglés: *coppice stool*.

Chancro: lesión en la que la corteza y el cambium han muerto, en ocasiones dejando la madera expuesta y con frecuencia con apariencia hinchada o protuberante debido al crecimiento envolvente de tejidos nuevos. Inglés: *canker*.

Chirpial: uno de los diversos brotes que surgen de la cepa en un monte bajo. Inglés: *coppice stem*.

Cicatriz anular: un anillo de cicatrices diminutas que rodean un brote, dejadas por la abscisión de las escamas de las yemas en el momento de la brotación; útil para delimitar los incrementos de extensión de los brotes (o metidas). La cicatriz se expande con la circunferencia del tronco a menos que, o hasta que, sea desdibujada por el agrietamiento de la corteza. Inglés: *girdle scar*.

Cicatriz foliar: ligero reborde que queda en la corteza tras la abscisión de una hoja. La cicatriz se agranda con el crecimiento del perímetro del tallo hasta que desaparece por el desarrollo de fisuras en la corteza. Inglés: *leaf scar*.

Clareo de la copa: podas en el interior de la copa con el objetivo de reducir su densidad. Inglés: *crown thinning*.

Clareo en halo: en la gestión del entorno de los árboles veteranos, se denomina así a la eliminación o clareo por etapas de los árboles jóvenes y arbustos que puedan dañar a uno o varios árboles veteranos dándoles sombra o por algún otro tipo de competencia. Esta actuación se realiza despejando un círculo o parte de un círculo alrededor de cada árbol, por lo cual recibe dicho nombre. Inglés: *haloing*.

Codominante: en árboles, similitud entre dos o más troncos o ramas en términos de tamaño y su posición en la copa. Inglés: *co-dominant*.

Cohorte: en una población (de árboles, por ejemplo), un grupo o subgrupo con un origen o clase de edad determinado. Inglés: *cohort*.

Columna: en la madera o floema de un árbol, zona de tejido alargada en sentido axial y que se diferencia del tejido circundante; por ejemplo tejido vivo frente a tejido muerto, o tejido en descomposición frente a tejido sano. Inglés: *column*.

Compartimentar / compartimentación: aislamiento de una enfermedad u otra disfunción en una zona del tejido de la planta anatómicamente discreta, mediante defensas pasivas y/o activas que actúan en los bordes de la región afectada. Inglés: *compartmentalise (-ation)*.

Conformación: en un árbol, la estructura y forma del árbol completo, o de parte del árbol, o la disposición de sus ramas. Inglés: *conformation*.

Copa: en arboricultura, la parte principal del árbol que presenta follaje. Inglés: *crown*.

Corta (zona de): una zona de bosque que ha sido, o va a ser, cortada selectivamente o a hecho, tanto mediante tratamiento en monte alto como en monte bajo. Inglés: *coupe*.

Corte al ras: corte de poda próximo al tronco principal que elimina parte de la arruga de la corteza de la rama (véase definición de este último término). Ing: *flush-cut*.

Corte con muñón: corte de poda que se realiza a cierta distancia de la arruga de la corteza de la rama, hacia la punta de la rama. Inglés: *stub cut*.

Corte correcto (de poda): término acuñado por A. Shigo que define la poda de una rama o ramilla de modo que se respetan y no se dañan los tejidos claramente reconocibles como pertenecientes al tronco o rama padres (como el cuello de la rama, favoreciendo así la formación de un anillo de cicatrización). Inglés: *target pruning*.

Corteza incluida (corteza con crecimiento hacia dentro o inclusivo): corteza de partes adyacentes de un árbol (habitualmente troncos bifurcados, ramas muy juntas o acanaladuras basales) que están en estrecho contacto pero sin una conexión leñosa. Esta estructura no goza de una solidez inherente pero en muchas ocasiones está fuertemente reforzada por una carcasa de madera que la rodea. Inglés: *included bark*.

- Corteza:** un término generalmente aplicado a todos los tejidos de una planta leñosa existentes al exterior del cambium vascular, incluyendo por tanto el floema, cortex y peridermis; en ocasiones se aplica sólo a la peridermis o a las capas suberosas externas (felema). Inglés: *bark*.
- Costillas o contrafuertes basales:** la parte basal de un árbol, donde las principales raíces laterales se unen al tallo, con formaciones a modo de contrafuerte en los lados superiores de las uniones. Inglés: *buttress*.
- Crecimiento adaptativo:** en la biomecánica del árbol, el proceso por el cual la tasa de formación de la madera en la zona del cambium, así como la calidad de la madera, responden a la gravedad y a otras fuerzas que actúan sobre el cambium. (Esto ayuda a mantener una distribución uniforme de la tensión mecánica). Inglés: *adaptive growth*.
- Crecimiento intercalar:** También llamado “metida”; es el crecimiento longitudinal o alargamiento del eje de una rama. Se mide como la distancia desde la última cicatriz anular hasta la base de la yema terminal (en el caso de la última metida) o la distancia entre las sucesivas cicatrices anulares (para medidas de años anteriores). Inglés: *extension growth*.
- Crecimiento reiterativo:** en un árbol maduro o viejo, el desarrollo secundario de ramitas o ramas en una forma que se asemeja a la de un árbol joven o a la de sus ramas primarias. Inglés: *reiterative growth*.
- Cruz:** cabeza o parte superior del tronco principal de un árbol trasmucho, del cual parten las ramas principales. Inglés: *bolting* (el término en inglés también describe en ocasiones a todo el tronco principal del trasmucho).
- Defensa:** en árboles y otras plantas, cualquier sistema o proceso que protege los tejidos frente a posibles daños. Las defensas en tejidos leñosos pueden ser preconformadas y pasivas, o de respuesta y activas. Inglés: *defence*.
- Demográfico:** relativo a las características de una población (por ejemplo de árboles). Inglés: *demographic*.
- Descopado:** en arboricultura, la eliminación de la totalidad o gran parte de la copa de un árbol (normalmente maduro). Inglés: *topping*.
- Desprendimiento:** en plantas leñosas, la separación de su base portante o abscisión normal de hojas, partes florales, ramillas, raíces finas y placas de la corteza (a menudo se aplica también a las ramas). Inglés: *shedding*.
- Dianas (puntos de riesgo):** en la evaluación de peligros y riesgos asociados a árboles (y con un uso de alguna manera incorrecto del inglés - y del castellano-) se denominan así a las personas, propiedades u otro tipo de elementos valiosos que, debido a su ubicación, podrían ser dañados por roturas de tales árboles u objetos que cayeran de ellos. Inglés: *targets*.
- Dieback:** traducido en ocasiones como “muerte regresiva”, se ha optado por mantener el término original, más difundido en el ámbito de la arboricultura. Hace referencia a la muerte de parte de una planta, comenzando por los extremos distales y avanzando progresivamente en sentido proximal, habitualmente por etapas. Inglés: *dieback*.
- Disfunción:** en tejidos leñosos, el deterioro o pérdida de funciones fisiológicas, especialmente la conducción de agua. Inglés: *dysfunction*.
- Distal:** (antónimo de “proximal”) en anatomía arbórea, la zona de un órgano más alejada del cuerpo principal del árbol; es decir, hacia la punta. Inglés: *distal*.
- Dominancia apical:** la regulación del desarrollo de un árbol o una rama inducida por hormonas, por la cual el brote o brotes apicales crecen más que los laterales. Inglés: *apical dominance*.
- Dominancia:** tendencia de un árbol a mantener una copa más alta que la de los que le rodean (véase también dominancia apical). Inglés: *dominance*.
- Dosel:** el estrato más alto de ramillas y follaje en un bosque, árbol o grupo de árboles. Inglés: *canopy*.
- Duramen:** la parte de madera central muerta, o predominantemente muerta, de diversas especies de árboles cuya madera exterior viva, la albura, tiene una vida limitada y de duración predeterminada. Inglés: *heartwood*.

- Eje:** la dirección en la que se orienta una estructura; útil para definir las orientaciones relativas de las diferentes partes de un árbol o de las células dentro del mismo. Inglés: *axis*.
- Endófitos:** adjetivo que se aplica a microorganismos que viven en el interior de los tejidos vegetales (siendo a veces beneficiosos) sin causar un daño manifiesto, pero que podrían llegar a hacerlo si los tejidos sufren algún tipo de estrés; por ejemplo por la falta de agua. Inglés: *endophytes*.
- Energía:** en física, la capacidad de desarrollar trabajo. A través de la fotosíntesis, las plantas verdes absorben energía de la luz del sol y la almacenan en forma de compuestos químicos que se utilizan en procesos dependientes del aporte de energía, como el crecimiento. Inglés: *energy*.
- Enfermedad:** disfunción o destrucción de los tejidos de un organismo vivo, que no incluye normalmente daños mecánicos. En árboles están causadas habitualmente por microorganismos patógenos. Ing: *disease*.
- Entrenudos:** tramo de un tallo o tronco entre dos nudos; no debe confundirse con un tramo de tronco que tenga nudos pero no ramas. Inglés: *internode*.
- Epicórmico:** se aplica a los brotes o raíces que surgen en tallos leñosos maduros. Se pueden formar brotes de este tipo a partir de yemas latentes, o pueden ser adventicios. Inglés: *epicormic*.
- Epífito:** organismo (por ejemplo un liquen, musgo o helecho) que vive sobre la superficie de un árbol u otra planta (adjetivo: *epifítico*). Inglés: *epiphyte*.
- Esporas:** propágulos de hongos y muchas otras formas de vida. La mayoría de las esporas son microscópicas y se dispersan a través del aire o el agua. Inglés: *spores*.
- Estrés ambiental:** en fisiología vegetal, una condición bajo la que una o varias funciones fisiológicas no están operando dentro de su rango óptimo, por ejemplo, debido a la falta de agua, nutrición inadecuada o temperaturas extremas. Inglés: *stress*.
- Estrés mecánico (esfuerzo):** en mecánica, una fuerza que actúa sobre un objeto, medido por unidad de superficie del objeto. Inglés: *stress*.
- Eutrofización:** enriquecimiento del agua (debido con frecuencia a actividades humanas como la agricultura) con nutrientes utilizables por las plantas como el nitrógeno y el fósforo, que provoca cambios ecológicos. Inglés: *eutrophication*.
- Evaluación de riesgos:** en relación a los riesgos inherentes a los árboles, el proceso en el que se estima el peligro que un árbol o un grupo de árboles pueden suponer para las personas o los bienes. Esto incluye una inspección visual de los defectos del árbol y los factores del sitio que puedan afectar, y a veces también una investigación detallada de los posibles defectos del árbol. Inglés: *risk assessment*.
- Fallo mecánico:** en el sentido de riesgos o peligros relacionados con los árboles, fractura total o parcial en tejidos leñosos o pérdida de cohesión ente la raíz y el suelo. (En el caso de fallos totales, la parte afectada se parte o desgarra completamente. En el caso de fallos parciales, aparecen grietas o deformaciones que pueden dar como resultado una alteración en la distribución del estrés mecánico). Inglés: *mechanical failure*.
- Fenológico:** relativo al ciclo estacional de actividad, incluyendo el crecimiento y reproducción de los árboles y otros organismos. Inglés: *phenological*.
- Fisiológico:** relativo a las funciones vitales de un organismo. Inglés: *physiological*.
- Floema:** tejido conductor de árboles y otras plantas, a través del cual los azúcares disueltos se transportan desde las hojas hasta los tejidos donde son necesarios para el crecimiento o para su almacenamiento. (En los árboles, el floema constituye la capa más interna de la corteza viva). Inglés: *phloem*.
- Fotosíntesis:** proceso por el que las plantas utilizan la energía de la luz del sol para separar el hidrógeno de las moléculas de agua y, combinándolo con dióxido de carbono, formar las piezas moleculares elementales para la síntesis de hidratos de carbono y otros productos bioquímicos. Inglés: *photosynthesis*.
- Frondosa:** árbol de hoja ancha, que pertenece a una de las familias de angiospermas; es decir, no una conífera u otra gimnosperma. Inglés: *broadleaf / broadleaved tree*.

Hábitat: el lugar donde vive un organismo, en el que puede realizar sus necesidades vitales, como reproducción alimento y refugio. Inglés: *habitat*.

Herbácea basta: planta herbácea de hoja ancha, diferente a las típicas "hierbas" (grass) de hoja estrecha (habitualmente en pastizales). Inglés: *forb*.

Hongos: organismos de diversos orígenes evolutivos, la mayoría pluricelulares y que se desarrollan como células filamentosas ramificadas (hifas) sobre materia orgánica muerta u organismos vivos. (Los hongos de la pudrición de la madera constituyen formas especializadas que han coevolucionado con las plantas leñosas). Inglés: *fungi*.

Inclusión en la corteza: véase corteza incluida. Inglés: *bark inclusión*.

Incrementos anuales (anillos): los incrementos anuales de madera en un árbol o arbusto tal como se ve en las secciones transversales de troncos, ramas o raíces. Como estos incrementos se desarrollan en tres dimensiones, en realidad son cilindros o conos huecos en lugar de anillos; también hay que notar que no siempre son estrictamente anuales, especialmente en las raíces pequeñas y en las especies tropicales. Inglés: *annual increments (rings)*.

Indefinido (indeterminado): acerca del modelo de crecimiento de un organismo, no circunscrito a una forma o tamaño finales predeterminados, aunque condicionado en general por los elementos ambientales. Inglés: *indefinite*.

Infección: establecimiento de un microorganismo patógeno en los tejidos de un árbol u otro organismo. Inglés: *infection*.

Insectos: clase de animales invertebrados con apéndices articulados (es decir, miembros del Phylum Artropoda), la mayoría de los cuales presentan tres pares de patas marchadoras y dos pares de alas. Inglés: *Insects*.

Interfibrilar: relativo al espacio entre las microfibrillas de la celulosa contenida en la pared de las células lignificadas. Inglés: *inter-fibrillar*.

Latente: cuando se refiere a organismos que se desarrollan en los tejidos de los árboles, estado en el que tal organismo no muestra signos manifiestos de actividad (por ejemplo como causa de descomposición o pudrición de la madera). Inglés: *latent*.

Lenguaje corporal: un término, cuando se aplica a los árboles, que describe la manifestación externa del crecimiento y / o roturas en respuesta a los esfuerzos mecánicos a que se ve sometido. Inglés: *body language*.

Lignina: constituyente de las células leñosas, duro y cimentador. (Se denomina lignificación a la deposición de lignina en la matriz de microfibrillas de celulosa en las paredes celulares). Inglés: *lignin*.

Lugar de Interés Científico Especial: (SSSI en sus siglas en inglés) en el Reino Unido un área designada en la que determinadas actividades son controladas por la ley con el propósito de conservar la fauna y flora silvestres u otras características naturales. Inglés: *Site of Special Scientific interest*.

Lupia: un término que describe diversos tipos de protuberancias leñosas atípicas, especialmente las derivadas de la proliferación en masa de brotes adventicios. Inglés: *burr*.

Madera de primavera: equivalente a madera temprana (véase esa entrada). Inglés: *springwood*.

Madera funcional: término que se aplica habitualmente a la albura viva y con capacidad conductora, aunque con más propiedad el término que debería aplicarse es "madera fisiológicamente funcional", ya que tras su muerte o transformación en duramen se siguen cumpliendo otras funciones (principalmente la mecánica); véase también disfunción. Inglés: *functional wood*.

Madera temprana: madera que se forma al principio del periodo vegetativo, asociada a la apertura de las yemas y el desarrollo de los brotes. En árboles y arbustos planifolios (frondosas), los vasos de la madera temprana son más grandes que los de la madera que se forma más adelante, al final del periodo vegetativo (madera tardía), lo que es especialmente evidente en las especies de porosidad anillada. Inglés: *earlywood*.

Madera: tejido de árboles y arbustos principal responsable del soporte estructural y de la conducción del agua (véase también xilema). Inglés: *wood*.

Masa dinámica: término propuesto por Alex Shigo para describir la masa de las partes fisiológicamente funcionales de un árbol, que incluyen la albura, el floema, el follaje y las raíces finas (véase también masa estática). Inglés: *dynamic mass*.

Masa estática: término propuesto por Alex Shigo para describir la masa de las partes de un árbol que ya no son fisiológicamente funcionales, incluyendo el duramen (o en su caso el ripewood) y, la corteza exterior, suberosa. Inglés: *static mass*.

Medidas correctivas: en la gestión de riesgos asociados a los árboles, son las medidas establecidas para eliminar o mitigar el riesgo de daños a personas o a la propiedad. Inglés: *remedial action*.

Micorrícico(-a): relativo a la asociación simbiótica íntima entre las raíces de algunas plantas y hongos especializados. Inglés: *mycorrhizal*.

Microfibrilla: la unidad más pequeña constituyente de los filamentos de celulosa de las paredes celulares. Inglés: *microfibril*.

Microflora: conjunto de plantas microscópicas, hongos y bacterias de un lugar determinado. (En la actualidad, sería claramente más apropiado el término "microbiota", ya que el uso de "flora" en este contexto data del tiempo en que los microorganismos se clasificaban ya fuera como animales o plantas). Inglés: *microflora*.

Mitigación: en el contexto de este libro, término utilizado para describir el uso de acciones correctivas dirigidas a disminuir el riesgo asociado a fallos mecánicos previsibles. Adicionalmente y referido a otros usos, circunstancia que podría atenuar la gravedad de una infracción de la ley. Inglés: *mitigation*.

Monte bajo (tratamiento en): consiste en cortar (recepar) un árbol o arbusto casi a ras de suelo para provocar la formación de brotes de cepa (múltiples chirpiales saliendo de la misma cepa). En algunas regiones del Reino Unido, este término es parcialmente intercambiable con el de trasmochado, en España no. Inglés: *coppicing*.

Monte bajo (estructura de masa): conjunto de los brotes (chirpiales), procedentes de un tratamiento de recepe para conseguir la reproducción asexual de una masa arbórea. Inglés: *coppice*.

Monte bajo fuera de rotación: un árbol (o una masa de árboles) que ha sido tratado en monte bajo pero no se ha vuelto a cortar cuando le correspondía de nuevo. Inglés: *lapsed coppice*.

Monte bajo trasmochado: expresión que describe a un árbol (o un conjunto de ellos) con forma de monte bajo en el que cada uno de los chirpiales que lo forma ha sido trasmochado. Inglés: *coppard*.

Mutación: alteración en la secuencia de nucleótidos en un gen, a veces con repercusión en la aptitud genética. Inglés: *mutation*.

Notable: categoría de árbol en la clasificación (véase apartado 1.2.3). Inglés: *notable*.

Nudo: punto donde la hoja se une al tallo y a partir del cual una yema axilar puede desarrollarse como brote lateral. Inglés: *node*.

Nutrientes: sustancias que absorben los seres vivos para el mantenimiento de sus procesos metabólicos, entre las que normalmente no se incluyen el agua y el oxígeno. Las plantas verdes (autótrofas) absorben como nutrientes formas inorgánicas de los elementos, como por ejemplo potasio, nitrógeno y fósforo, que utilizan en la fabricación de alimentos (hidratos de carbono) a través de la fotosíntesis. Este proceso proporciona nutrientes orgánicos a los hongos, animales y muchos tipos de bacterias que no pueden fabricar sus propios alimentos (heterótrofos). Inglés: *nutrients*.

Oclusión: proceso por el que una herida de un árbol se va cerrando progresivamente gracias a la formación de nueva madera y corteza a su alrededor. Inglés: *occlusion*.

Oquedal / bosque abierto / monte hueco / dehesa: formación arbórea en la que los pies arbóreos están muy separados y hay un estrato inferior bien desarrollado de pastizal o matorral. La fracción de cubierta arbórea está por lo general comprendida entre el 10 y el 60%. Inglés: *open woodland*.

Ordenanza de protección del arbolado (Tree Preservation Order): en Gran Bretaña, reglamento elaborado por una autoridad local por el cual (por lo general) se requiere el consentimiento de la autoridad para talar, descopar o podar determinados árboles. Inglés: *Tree Preservation Order*.

- Pandeo:** una deformación irreversible de una estructura sometida a una carga de flexión. Inglés: *buckling*.
- Parásito, parasítico:** relativo a organismos que dependen para su nutrición de otro organismo vivo al que causa un daño. Inglés: *parasitic*.
- Pastos arbolados:** véase la descripción en los capítulos 1, 3 y 6. Inglés: *wood pasture*.
- Patógeno:** relativo a un microorganismo que causa enfermedad en otro organismo. Inglés: *pathogen*.
- Patrimonio:** conjunto de elementos heredados del pasado, incluyendo el paisaje y los árboles que con frecuencia constituyen uno de sus principales componentes. Inglés: *heritage*.
- Peligro:** cosa, proceso o suceso potencial con capacidad de causar daño (véase riesgo). Inglés: *hazard*.
- Plantación en la misma hoyo:** establecimiento de más de un plantón de árbol (generalmente del mismo tipo) en el mismo hoyo de plantación, con el fin de proporcionar un efecto visual más rápido que con un solo plantón. (En el desarrollo posterior, esos árboles a menudo se fusionan y se pueden confundir con un solo individuo). Inglés: *bundle planting*
- Plataforma radicular:** la parte central del sistema de raíces de un árbol, que consta de las raíces principales de gran diámetro más cercanas al tronco y una masa densa de raíces más pequeñas y el suelo que las rodea (se visualiza perfectamente cuando hay un derribo por viento). Inglés: *rootplate*.
- Poda de realce de copa:** eliminación o acortamiento de las ramas que conforman la parte baja de la copa de un árbol. Inglés: *crown lifting*.
- Poda de renovación:** véase la definición en el apartado 4.5.5. Inglés: *renewal pruning*.
- Poda en corona:** véase la descripción en el apartado 4.4.5. Inglés: *coronet cutting*.
- Poda por etapas:** (o en fases sucesivas): véase el apartado 4.4.4.1 para una descripción de la poda de reducción de copa, que tiene el propósito de imitar el proceso natural de atrincheramiento, y se realiza por etapas. Inglés: *staged cutting*.
- Poda regular:** véase su definición en el apartado 4.5.5. Inglés: *regulated pruning*
- Poda:** eliminación o corte de ramitas, ramas o raíces. Inglés: *pruning*.
- Porosidad difusa (madera de):** uno de los dos tipos principales de estructura de la madera en frondosas (véase el otro tipo: madera de porosidad en anillo), en el que el diámetro de los vasos presenta una reducción gradual en cada incremento anual, desde la madera temprana hasta la tardía. Inglés: *diffuse-porous wood*.
- Porosidad en anillo (madera de):** uno de los dos tipos principales de estructura de la madera en frondosas (véase el otro tipo: *madera de porosidad difusa*), en el que cada incremento anual incluye dos bandas distintas cuando se ve en sección transversal: una de madera temprana con vasos anchos, y otra de madera tardía con vasos estrechos. Inglés: *ring-porous wood*.
- Predio forestal:**² (término con connotaciones históricas) aplicado a ciertos territorios reservados como cotos reales de caza tras la conquista normanda de Inglaterra y que estuvieron sujetas a leyes especiales. Inglés: *Forest*.
- Probabilidad:** una medida estadística de la frecuencia de que pueda ocurrir un suceso particular (por ejemplo, una rotura específica de un árbol o un determinado tipo de daño a personas o bienes). Inglés: *probability*.
- Procedencia:** lugar de origen, por ejemplo, de una variante genética regional de una especie arbórea. Inglés: *provenance*.
- Proximal:** (antónimo de "distal") en anatomía arbórea, adjetivo que indica proximidad hacia el punto de origen o inserción de un órgano. Inglés: *proximal*.
- Pudrición blanca:** varios tipos de descomposición de la madera en los que se degrada la lignina, normalmente junto con la celulosa y otros componentes de la madera. Inglés: *white-rot*.

² N. del T.: la definición para este término es la ofrecida en la edición original para Forest y es aplicable exclusivamente al Reino Unido. Se mantiene aquí por fidelidad al libro.

- Pudrición parda:** un tipo de pudrición de la madera en la que la celulosa se degrada, mientras que la lignina sólo es modificada (véase el apartado 1.5.1). Inglés: *brown-rot decay*.
- Puntisecado en cabeza de ciervo:** fase de la muerte regresiva o dieback en el que las ramas muertas sobresalen más allá de la copa viva actual. Inglés: *stag-headed tree / stag-headedness*.
- Radial:** en el plano o dirección del radio de un objeto circular, tal como un tronco de árbol; véase también la entrada "radios". Inglés: *radial*.
- Radios:** bandas de células de parénquima orientadas radialmente, tanto en la madera como en la corteza. Los radios están implicados en el almacenamiento de nutrientes y en la translocación radial de materiales en solución. También contribuyen a la resistencia de la madera. Inglés: *rays*.
- Radios del xilema:** véase radios. Inglés: *xylem rays*.
- Rama:** extremidad que se extiende desde el tronco principal de un árbol o a partir de su rama madre. Inglés: *branch*.
- Reducción de copa:** poda cuyo objetivo es reducir el tamaño de la copa. Inglés: *crown reduction*.
- Regeneración fénix:** desarrollo de un "nuevo árbol" por acodado natural a partir de un árbol que ha caído o se ha inclinado o doblado hasta tocar el suelo mientras aún permanece enraizado. Inglés: *phoenix regeneration*.
- Resalvía:** término selvícola tradicional en castellano para el conjunto de chirpiales exceptuados de corta (resalvos). Inglés: *stored coppice*.
- Resistencia:** en el marco de la evaluación sanitaria del arbolado, la capacidad de un árbol para soportar determinadas condiciones adversas o el ataque de una plaga o enfermedad concreta. Inglés: *resistance*.
- Riesgo:** en el marco de la evaluación de riesgos, valor obtenido combinando la magnitud de un peligro y la probabilidad del daño causado por ese peligro. En ocasiones también se emplea para indicar únicamente dicha probabilidad. Inglés: *risk*.
- Riesgo significativo:** riesgo que se considera lo suficientemente grande como para justificar una evaluación detallada y/o medidas correctivas en el interés de la prolongación de la vida del árbol o de la protección de personas o bienes de cualquier daño. Inglés: *significant risk*.
- Ripewood:** la parte central y más vieja de la madera de algunas especies arbóreas sin duramen, en las que la albura envejece gradualmente con poca o ninguna deposición de las sustancias asociadas al duramen. Inglés: *ripewood*.
- Rizoma:** un tallo modificado a modo de raíz (por ejemplo, en los helechos), a partir del cual se desarrollan raíces y brotes. Inglés: *rhizome*.
- Saproxílico:** relativo a los organismos que dependen de la madera en descomposición como hábitat. Inglés: *saproxylic*.
- Savia:** término general para los fluidos existentes en los tejidos vegetales, ya sea en células vivas o en las células huecas del xilema conductoras de agua. Inglés: *sap*.
- Selvicultura / silvicultura:** plantación, cuidado y gestión de los bosques y repoblaciones. Inglés: *silviculture / sylviculture / forestry*.
- Servicios ecosistémicos:** beneficios que una especie o grupo de especies rinden a otras (incluyendo a los humanos) a través de sus relaciones ecológicas (por ejemplo mediante la polinización o mediante la descomposición de restos animales y vegetales). Estos servicios pueden estimarse a veces de tal forma que sea posible incluirlos en la contabilidad financiera. Inglés: *ecosystem services*.
- Seto vivo:** Cercado realizado a base de matas, arbustos o árboles vivos. Inglés: *hedgerow*.
- Simbiontes:** organismos que viven en una relación íntima y de beneficio mutuo, como el caso de los árboles y los hongos micorrícicos. Inglés: *symbionts*.
- Simplasto:** protoplasma vivo en tejidos vegetales, que conecta células adyacentes conformando hebras finas (plasmodesmata), las cuales pasan a través de poros en la pared celulares. (véase apoplasto). Inglés: *symplast*.

Skidder: en el sector forestal, tractor de arrastre de troncos para el transporte dentro del bosque.

Solidez: la resistencia de una estructura o material a la fractura bajo un tipo particular de estrés (de tracción, de compresión, de cizalladura, de torsión, etc.). Inglés: *strength*.

Subdominante: en árboles, se aplica a un tronco o rama relativamente pequeño o de inferior "categoría" en comparación con los troncos o ramas que le rodean (véase codominante). Inglés: *sub-dominant*.

Translocación: en fisiología vegetal, el movimiento de agua y materiales disueltos a lo largo del cuerpo de la planta. En general, también se aplica al desplazamiento intencional de organismos o elementos del hábitat de un sitio a otro (por ejemplo, en este libro se aplica al desplazamiento de la madera muerta). Inglés: *translocation*.

Traqueidas: células estrechas y ahusadas en la madera de los árboles. Su función es la conducción de agua y otros elementos de la savia bruta. Son mucho más cortas y estrechas que la mayoría de los vasos. (Son el tipo predominante de células axiales leñosas en las coníferas). Inglés: *tracheids*.

Trasmoche / poda de trasmoche: la eliminación total o parcial de la copa de un árbol joven a fin de fomentar el desarrollo de numerosas ramas. También, los cortes posteriores que se realizan periódicamente para mantener este patrón de crecimiento. Inglés: *pollarding*.

Trasmocho: término para un árbol que ha sido trasmochado (véase más arriba la definición de trasmoche). Inglés: *pollard*.

Trasmocho fuera de rotación: un árbol que ha sido tratado mediante podas periódicas de trasmoche, pero que no se ha vuelto a podar cuando le correspondía de nuevo y ha pasado un largo tiempo desde la última intervención. Inglés: *lapsed pollard*.

Tronco: la parte principal de la estructura leñosa de un árbol, normalmente único. Inglés: *stem / trunk*.

Vasos: células conductoras de agua y otros elementos de la savia en los árboles, normalmente anchas y largas en pro de la eficiencia hidráulica. Por lo general no están presentes en las coníferas. Inglés: *vessels*.

Veteranización: aceleración del desarrollo de determinados microhábitats propios de los árboles veteranos (como por ejemplo agujeros, madera muerta, madera en descomposición...), a través de trabajos de arboricultura que consisten en dañar los tejidos del árbol, realizados sobre árboles que no presentan dichas características. Esto se realiza normalmente únicamente donde es esencial y se considera sostenible. Inglés: *veteranisation*.

Vigor: en evaluación de árboles, una medida global de la tasa de producción de nuevos brotes y ramas, magnitud de las metidas o crecimiento diametral (véase vitalidad). Inglés: *vigour*.

Vitalidad: en evaluación de árboles, una valoración global de los procesos fisiológicos y bioquímicos, con respecto a los cuales una alta vitalidad se equipara a una funcionalidad cuasi óptima (véase vigor). Inglés: *vitality*.

Xilema: tejido vegetal con la función especial de la translocación del agua y nutrientes minerales disueltos. (La madera de los árboles y arbustos consiste en xilema fuertemente lignificado, depositado en los incrementos radiales, y que proporciona soporte estructural y el sistema de conducción del agua). Inglés: *xylem*.

Yema latente: yema axilar que no se desarrolla como brote hasta después de la segunda estación siguiente a su formación. Muchas de estas yemas perviven durante toda la vida de un árbol y se desarrollan únicamente bajo un estímulo apropiado. En ocasiones se han llamado también yemas durmientes. Inglés: *dormant bud*.

Zona de reacción: zona defensiva (por lo general de color oscuro) dentro de la madera de un árbol vivo, que forma un límite entre la albura completamente funcional y la madera disfuncional o en proceso de pudrición. Inglés: *reaction zone*.

Zona de corta: véase corta. Inglés: *coupe*.

