

# Valores asociados a la conservación de los árboles singulares en España. Primer inventario de árboles monumentales (ICONA, 1974)

Luis Santos del Blanco<sup>1</sup>  
 Susana Domínguez Lerena<sup>2</sup>  
 Francisco Auñón<sup>1</sup>  
 Fernando del Caño<sup>1</sup>  
 Sergio Sansegundo<sup>1</sup>  
 Gregorio Chamorro García<sup>3</sup>  
 Felipe Pérez Martín<sup>4</sup>  
 Ricardo Alía<sup>1</sup>  
 José Climent<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto., Ecología y Genética Forestal. Centro de Investigación Forestal (INIA, CSIC)

<sup>2</sup> SDL, Investigación y divulgación del medio ambiente, S.L.

<sup>3</sup> Área de Recursos Genéticos Forestales. S.G. de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación. D.G. Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

<sup>4</sup> Área de Programas Forestales. S.G. Política Forestal y Lucha contra la Desertificación. D.G. Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

## ¿POR QUÉ CONSERVAR LOS ÁRBOLES SINGULARES?

Los argumentos para conservar los árboles singulares obedecen por un lado, y de forma quizás tautológica, a aquellos motivos por los que son clasificados como tales, esto es, ser singulares en algún aspecto. Pero también a su valor pedagógico y socio cultural (Blicharska y Mikusinski, 2014; Lopes et al., 2019) o a su insustituibilidad, bien por motivos históricos o bien por necesitarse para ello decenas de años o siglos (Manning et al., 2013). En cualquier caso, es importante diferenciar los motivos históricos o culturales de otros de base ecológica, aunque ambos puedan converger en el caso de algunos ejemplares.

Los árboles singulares de las ciudades y pueblos, dado su origen y situación en entornos antrópicos, son valorados socialmente fundamentalmente por criterios estéticos. Esto es

aún más evidente si se trata de especies alóctonas, como por ejemplo de los géneros *Eucalyptus* o *Ficus*, que tienen altas tasas de crecimiento y alcanzan tamaños notables. No obstante, en muchos casos, los árboles singulares tienen un origen natural, pues ha sido el urbanismo el que ha invadido su espacio. Estos árboles son un referente histórico del antiguo paisaje y tradiciones que existían hace años.

En estos entornos naturales, se reconocen muchos árboles singulares, a los que las comunidades locales pueden incluso poner nombres propios, y que han sido objeto de catalogación e interés para su conservación, dado su valor estético, histórico o cultural (Domínguez-Lerena, 2009; Gálvez, 2018). La importancia social de estos árboles se remarca por concursos como el del Árbol europeo del año (<https://www.treeoftheyear.org/>), que desde el año 2011 busca resaltar a los



▲ El Pino de Marsion en la parroquia de Santa Eulalia, Vilagarcía de Arousa)

▼ Pino de la cadena en Cercedilla



árboles más longevos como importante patrimonio natural y cultural que deberíamos apreciar y proteger, siendo importante la historia y la conexión con las personas.

Desde un punto de vista natural, y aunque su origen pudiera ser antrópico, los árboles monumentales en las ciudades también contribuyen de forma desproporcionada a la biodiversidad. Particularmente, se ha observado cómo los árboles de gran tamaño albergan una mayor diversidad de especies de aves (Stagoll et al., 2012) y suponen estructuras claves en las zonas verdes de las ciudades. Una situación similar se da en los viñedos de California donde existen ejemplares dispersos de robles que actúan como refugio de murciélagos (Polyakov et al., 2019). Además las copas de estos árboles, generalmente grandes, aportan multitud de beneficios en las ciudades, ya que son abundantes los servicios ecosistémicos que proporcionan (Nowak et al., 2014): fijación de CO<sub>2</sub>, emisión de O<sub>2</sub>, fijación de contaminantes, reducción de temperatura, etc. pero, en gran parte de los casos, todos estos beneficios pasan desapercibidos por parte de la sociedad y de sus gestores. Además, está demostrado que los árboles grandes poseen un ratio coste/beneficio claramente superior con respecto a cualquier árbol joven, pudiendo alcanzar valores superiores a 500 veces más (Nowak & Dwyer, 2007). Del mismo modo, estos argumentos deben servir para guiar las políticas de gestión urbanística, propiciando a medio y largo plazo la existencia de un mayor número de árboles de gran tamaño o longevos, siempre que otros condicionantes lo permitan.

En un plano más aplicado, existen también argumentos de base ecológica para la protección de los árboles singulares en los ecosistemas. Para ello, nos referimos a un concepto más concreto, basado únicamente en su tamaño: “árboles grandes” (*large trees* en inglés). La literatura científica aporta casos de estudio en los que los árboles grandes son considerados como “Pequeñas Características Naturales” (*Small Natural Features* en inglés). Esto es, de forma análoga a

las especies clave, se trataría de elementos singulares de la naturaleza que contribuyen de forma muy importante a la diversidad. Por otro lado, si nos fijamos en la avanzada edad de algunos de ellos, la biodiversidad que presentan los árboles viejos es intrínsecamente valiosa e insustituible. Por ejemplo, un estudio a escala global reveló que con un censo de menos del 1%, los árboles de mayor diámetro contribuían a más de la mitad de la biomasa (Ali et al., 2019; Lutz et al., 2018). Además de por su tamaño, la elevada edad de los árboles singulares, generalmente viejos, propicia la aparición de características únicas, como son las cavidades y la presencia de tejidos muertos, que proporcionan hábitats exclusivos para especies con nichos ecológicos particulares (Kraus et al., 2016).

### RECURSOS GENÉTICOS DE LOS ÁRBOLES SINGULARES

En ocasiones, también se ha destacado el interés de conservar los genotipos de ciertos árboles singulares mediante propagación vegetativa. Bien mediante estaquillado o injertos o bien mediante técnicas más avanzadas de cultivo in vitro. Tal es el caso de algunos árboles singulares de la Comunidad de Madrid (Hernández et al., 2008), de Galicia (C. Sánchez et al., 2018) o de Canarias (Quesada, 2008). Pero ¿cabe esperar que los genotipos de árboles singulares sean también excepcionales? Desde un punto de vista cultural estas actuaciones pueden estar justificadas, por el valor histórico o sentimental de mantener un genotipo en concreto. Sin embargo, considerando los argumentos expuestos previamente relativos al valor de los árboles singulares debido a su tamaño o edad, los árboles generados por multiplicación vegetativa a partir de ejemplares singulares no albergarían más valor que cualquier otro ejemplar de su especie.

No obstante, pueden considerarse algunas excepciones. En primer lugar, la multiplicación vegetativa de ejemplares añosos de especies leñosas cultivadas puede ser valiosa para conservar los recursos fitogenéticos. Así, algunos ejemplares añosos pertenecen a variedades actualmente en

desuso y que tienen valor en conservación. Puede ser el caso del almenadro Gladiador, propagado vegetativamente por investigadoras del CSIC en Galicia (Conchi Sánchez et al., 2019), u otros con un alto valor histórico (p.e. el árbol de Guernica). Por otra parte, en algunos casos puede que efectivamente el genoma de ciertos individuos les confiera propiedades que les hayan hecho sobrevivir y crecer más que otros individuos de su especie. Sin embargo, para ello deben haberse dado unas ciertas condiciones que en la práctica resultan difícilmente posibles. La primera es que las condiciones ambientales no hayan enmascarado la relación entre fenotipo y genotipo. Dada la alta heterogeneidad ambiental presente en nuestros montes -p.e. diferencias de profundidad y fertilidad del suelo, acceso al agua, competencia con otros individuos-, es mucho más plausible que los árboles singulares que perviven hoy lo hayan sido bien por el azar, por motivos culturales o por su inaccesibilidad. De hecho, la inaccesibilidad de las masas es un factor clave que determina la presencia de ejemplares añosos, no necesariamente singulares en cuanto a tamaño. En aquellos lugares accesibles por el hombre, los árboles de mayor porte, bien por méritos genéticos o no, tienden a sufrir una presión selectiva mayor al tener un mayor valor económico (Chaney & Basbous, 1978). Al contrario, en entornos inaccesibles como barrancos o cimas de montañas, es donde aún perviven los árboles más longevos, como por ejemplo los pinos salgareños la sierra de Segura. Sin embargo en estos lugares el ambiente y las duras condiciones de crecimiento imponen restricciones al porte de los árboles, siendo comúnmente modesto (Camarero & Ortega-Martínez, 2019; Matthes et al., 2008; Piovesan et al., 2019). Mención aparte merecerían las arboledas singulares, teniendo en ocasiones la consideración de bosques relictos, albergando los últimos ejemplares de ciertas especies.

### AMENAZAS DE LOS ÁRBOLES SINGULARES

Al contrario de lo que pudiera indicar su longevidad, recientes

***Mención aparte merecerían las arboledas singulares, teniendo en ocasiones la consideración de bosques relictos, albergando los últimos ejemplares de ciertas especies***



▲ Pino de San Bernabé o Pino Cacho en Linares de Mora (Teruel)

▼ Olmo de Cambil en la plaza del pueblo (Jaén)



estudios muestran que los árboles de mayor porte de nuestros bosques son además aquellos que se encuentran en más grave situación de riesgo (Pennisi, 2019). Además, esta observación se hace también extensible a los animales de gran tamaño o megafauna (Enquist et al., 2020). En el caso de los árboles, aparte de los peligros

derivados de las presiones antrópicas, su elevada estatura los hace más vulnerables a la cavitación en caso de sequías prolongadas. Además, su elevado porte hace que sufran con mayor frecuencia el impacto de rayos (Pennisi, 2019). La mayoría de estos árboles se encuentran en su fase de madurez, llegando algunos

a la senescencia temprana o camino de ella, muchas veces provocada por el estrés causado por las obras e infraestructuras que los rodean y por la poca cuidada gestión que se hace de estos ejemplares. Muchos de estos árboles han convivido sin apenas competencia, con un paisaje distinto durante años y sin la presencia de



◀ *Pino bancal de Socovos.  
En el término municipal de Moratalla.*

▼ *Pino del Arenal o Pino Obrado  
en Linares de Mora (Teruel)*

► *Pino de las Águilas en el término  
municipal de Capitán (Murcia)*

▼ *Olmo del Royo en la plaza de  
El Royo-Vilvestre de los Nabos (Soria)*





***El valor paisajístico,  
patrimonial  
y ecosistémico  
de los árboles singulares  
es incalculable.***

***Los árboles  
o arboledas singulares  
están unidos al paisaje  
y memoria  
de la mayoría de los  
habitantes de  
los pueblos y ciudades.  
Además, pueden  
constituir  
un reclamo turístico  
de notable interés***

*Pino de los Lores en Mosqueruela*

otros árboles o plantas a su alrededor que condicionen la luz o el acceso a los recursos hídricos o minerales de su entorno. En este proceso de decaimiento o senescencia la copa va muriendo produciéndose la pérdida de ramas, disminuye el área de la hoja, se produce menos material fotosintético nuevo cada año y el árbol es menos capaz de mantener una cubierta completa de material leñoso (Read, 2000), ocasionándose lo que se conoce como “atrincheramiento” del árbol.

### **LA GESTIÓN DE LOS ÁRBOLES SINGULARES**

**E**l valor paisajístico, patrimonial y ecosistémico de los árboles singulares es incalculable. Los árboles o arboledas singulares están unidos al paisaje y memoria de la mayoría de los habitantes de los pueblos y ciudades. Además, pueden constituir un reclamo turístico de notable interés. Todo ello, junto con su papel clave en los ecosistemas, su imposible reemplazo a corto plazo, y su alta vulnerabilidad, redundan en la importancia de su conservación, gestión y planificación a largo plazo para poder

en el futuro seguir contando con sus múltiples beneficios.

La gestión de árboles y arboledas singulares conlleva dar respuesta y adelantarse a una serie de problemas que sufren estos ejemplares como son la compactación del suelo, la falta de espacio para su desarrollo, la competencia por la luz y los recursos en la rotura de los sistemas radicales debido a las infraestructuras y obras, las podas abusivas y sin conocimiento que rompen su estructura y desequilibran al árbol y el riego excesivo y no particularizado para el árbol. En muchos casos la gestión debe ir encaminada a la conservación, al considerar el árbol como un ecosistema, teniendo como objetivo las interacciones dinámicas entre el árbol y su hábitat circundante gestionando la copa, el sistema de raíces del suelo y la biodiversidad asociada (Lonsdale, 2013).

Pero a su vez, la gestión de estos árboles conlleva muchos aspectos que se encuentran íntimamente unidos. El conocimiento de sus necesidades biológicas, el máximo respeto posible a su estructura, la puesta en valor de sus beneficios para un me-

jor entendimiento de la sociedad, la gestión turística, la gestión del riesgo meditada y compensada y la gestión jurídica-política que consiga una protección legal a nivel local, son todos aspectos necesarios y deben ir de la mano para poder conseguir una forma de gestionar entendible y consensuada entre toda la sociedad.

### **EL PRIMER INVENTARIO DE ÁRBOLES MONUMENTALES REALIZADO POR ICONA EN 1974**

**E**n el año 1974, el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), perteneciente al ministerio de Agricultura, se propuso catalogar los árboles monumentales de España. Para ello envió una circular a cada una de las delegaciones provinciales, con el objeto de recabar información sobre árboles con características especiales, como edad, historia, medidas extraordinarias o belleza. Cada provincia remitió al Ministerio información relativa a los árboles que encajaran con esos criterios. Este proyecto puede considerarse pionero en la conservación de los árboles monumentales o singulares de España. Fue esta una iniciativa

que, aunque inacabada, surgió del interés por conservar estos elementos únicos de nuestro patrimonio natural y cultural.

Recientemente, la documentación generada en el año 1974 ha sido digitalizada y se encuentra disponible previa petición a la dirección de correo electrónico [bnz-sgpf@miteco.es](mailto:bnz-sgpf@miteco.es). En total se recibió información de 343 árboles de 30 provincias correspondientes a 15 comunidades autónomas. La documentación se complementa con 306 fotografías. La lista comprende 81 especies de árboles, tanto de especies autóctonas como especies ornamentales (Tabla 1). Las especies más representadas son



Pi de Sa Pedrissa (Palma de Mallorca), foto del inventario de árboles del ICONA de 1974

**Tabla 1.** Árboles inventariados por especie. Entre paréntesis, número de árboles catalogados.

| Especie                       | n     | Especie                           | n      | Especie                         | n      |
|-------------------------------|-------|-----------------------------------|--------|---------------------------------|--------|
| <b>Especies autóctonas</b>    |       |                                   |        |                                 |        |
| <i>Abies alba</i>             | 3 (1) | <i>Juniperus oxycedrus</i>        | 1 (1)  | <i>Prunus avium</i>             | 1      |
| <i>Abies pinsapo</i>          | 2 (1) | <i>Juniperus phoenicea</i>        | 3      | <i>Quercus faginea</i>          | 2 (8)  |
| <i>Acer pseudoplatanus</i>    | 1 (1) | <i>Laurus nobilis</i>             | 1      | <i>Quercus ilex</i>             | 33 (2) |
| <i>Arbutus unedo</i>          | 1     | <i>Olea europaea</i>              | 7 (2)  | <i>Quercus petraea</i>          | 17     |
| <i>Buxus sempervirens</i>     | 1     | <i>Phoenix sp.</i>                | 1      | <i>Quercus pyrenaica</i>        | 1 (3)  |
| <i>Castanea sativa</i>        | 6 (2) | <i>Pinus canariensis</i>          | 8 (2)  | <i>Quercus robur</i>            | 13 (1) |
| <i>Celtis australis</i>       | 4 (1) | <i>Pinus halepensis</i>           | 10 (3) | <i>Quercus suber</i>            | 11     |
| <i>Ceratonia siliqua</i>      | 1     | <i>Pinus nigra</i>                | 15 (3) | <i>Taxus baccata</i>            | 15     |
| <i>Dracaena draco</i>         | 2 (1) | <i>Pinus pinaster</i>             | 2      | <i>Tetraclinis articulata</i>   | 1      |
| <i>Fagus sylvatica</i>        | 6     | <i>Pinus pinea</i>                | 43     | <i>Tilia cordata</i>            | 2      |
| <i>Ficus carica</i>           | 1 (1) | <i>Pinus sylvestris</i>           | 5 (1)  | <i>Tilia platyphyllos</i>       | 1 (1)  |
| <i>Fraxinus angustifolia</i>  | 1     | <i>Pistacia atlantica</i>         | 1 (2)  | <i>Ulmus glabra</i>             | 2      |
| <i>Fraxinus excelsior</i>     | 2     | <i>Populus alba</i>               | 1 (1)  | <i>Ulmus minor</i>              | 23     |
| <i>Ilex aquifolium</i>        | 2     | <i>Populus nigra</i>              | 3      | <i>Ulmus sp.</i>                | 1      |
| <i>Juglans regia</i>          | 6 (2) | <i>Populus tremula</i>            | 1      |                                 |        |
| <b>Especies alóctonas</b>     |       |                                   |        |                                 |        |
| <i>Abies procera</i>          | 1     | <i>Elaeagnus angustifolia</i>     | 1      | <i>Phytolacca dioica</i>        | 4      |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> | 1     | <i>Eucalyptus camaldulensis</i>   | 1      | <i>Picconia excelsa</i>         | 1      |
| <i>Araucaria bidwillii</i>    | 1     | <i>Eucalyptus globulus</i>        | 7 (3)  | <i>Platanus sp.</i>             | 9      |
| <i>Araucaria cunninghamii</i> | 1     | <i>Ficus elastica</i>             | 1      | <i>Podocarpus neriifolius</i>   | 1      |
| <i>Balanium antarcticum</i>   | 1     | <i>Ginkgo biloba</i>              | 1      | <i>Populus sp.</i>              | 1      |
| <i>Butia sp.</i>              | 1     | <i>Juniperus cedrus</i>           | 1      | <i>Pseudotsuga menziesii</i>    | 1      |
| <i>Calocedrus decurrens</i>   | 2     | <i>Liriodendron tulipifera L.</i> | 1      | <i>Schinus molle</i>            | 1 (1)  |
| <i>Cedrus atlantica</i>       | 3 (1) | <i>Magnolia sp.</i>               | 5 (1)  | <i>Sequoia sempervirens</i>     | 2 (4)  |
| <i>Cedrus deodara</i>         | 3     | <i>Metrosideros sp.</i>           | 2 (2)  | <i>Sequoiadendron giganteum</i> | 10     |
| <i>Cedrus libani</i>          | 1 (1) | <i>Morus alba</i>                 | 2      | <i>Taxodium distichum</i>       | 1 (2)  |
| <i>Ceiba insignis</i>         | 1     | <i>Ocotea phoetens</i>            | 1      | <i>Thuja plicata</i>            | 1      |
| <i>Citrus x aurantium</i>     | 1     | <i>Phoenix roebelenii</i>         | 1      | <i>Yucca sp.</i>                | 1      |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 5 (1) |                                   |        |                                 |        |

autóctonas, destacando *Pinus pinea* (pino piñonero) con 43 ejemplares, seguida de *Quercus ilex* (encina) con 33, *Ulmus minor* (olmo, negrillo), *Quercus petraea* (roble) con 17, *Pinus nigra* (pino salgareño o laricio) con 15 y *Taxus baccata* (tejo) con 15. La mayoría del resto de las especies, entre las que abundan taxones utilizados en jardinería, están representadas por tres o menos ejemplares.

Tras revisar la legislación vigente de las comunidades autónomas, se concluyó que algo más del 17% de los ejemplares identificados en este primer inventario nacional, están catalogados y/o contemplados como árboles singulares o monumentales aunque en algunos casos, dependiendo de la particularidad de cada Comunidad Autónoma, legalmente no se hayan publicado o incluido en alguna categoría de protección.

#### PERSPECTIVAS FUTURAS Y CONCLUSIONES

En la actualidad, las competencias de conservación de la naturaleza se encuentran transferidas a las comunidades autónomas, y en muchas de ellas se ha desarrollado legislación específica para la conservación de los árboles singulares. Existe sin embargo disparidad de criterios respecto a los requisitos necesarios para que un ejemplar de árbol se acoja a la figura de protección correspondiente, que toma denominaciones diversas: árbol monumental, singular, excepcional, notable, monumento natural (Domínguez-Lerena, 2009; Gálvez, 2018). Estas actividades permiten asegurar la conservación de este patrimonio cultural e histórico.

La conservación de estos árboles en los ecosistemas naturales presenta además unos valores excepcionales para el ecosistema, al proporcionar hábitats insustituibles. Estas actividades han de integrarse dentro de las encaminadas a mejorar los ecosistemas forestales, combinando estos árboles monumentales, árboles grandes y biomasa muerta como una eficiente forma de aumentar la biodiversidad existente.

La Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos foresta-

Ali A, Lin SL, He JK et al. 2019. Big-sized trees overrule remaining trees' attributes and species richness as determinants of aboveground biomass in tropical forests. *Global Change Biol.* 25(8): 2810–2824.

Blicharska M, Mikusiński G. 2014. Incorporating social and cultural significance of large old trees in conservation policy. *Conserv. Biol.* 28(6), 1558–1567.

Camarero J J, Ortega-Martínez M. 2019. Sancho, the oldest known Iberian shrub. *Dendrochronologia* 53: 32–36.

Chaney W R, Basbous M. 1978. The cedars of lebanon witnesses of history. *Econ. Bot.* 32(2): 118–123.

Domínguez-Lerena S. 2009. Gigantes y ancianos de los bosques españoles. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, Madrid.

Enquist BJ, Abraham AJ, Harfoot MBJ et al. 2020. The megabiota are disproportionately important for biosphere functioning. *Nature Comm.* 11(1): 1–11.

Gálvez MV. 2018. Estado actual en la legislación autonómica de los árboles singulares: del concepto a la protección. *Cuad. SECF* 44(1): 61–76

Hernández I, Celestino C, López-Vela D et al. 2008. Plant regeneration from an endangered valuable cork oak tree by somatic embryogenesis. En: Vázquez-Piqué J, Pereira H, A. González-Pérez A. (Eds.) *Suberwood: new challenges for the integration of cork oak forests and products*. Universidad de Huelva, Huelva.

Kraus D, Büttler R, Krumm F et al. 2016. Catálogo de los microhábitats de los árboles. Guía de campos de referencia. *Integrate+ Technical Paper* 13.

Lonsdale D, 2013. The recognition of functional units as an aid to tree management, with particular reference to veteran trees. *Arboric. J.* 35(4): 188–201.

Lopes RP, Reis CS, Trincão PR. 2019. Portugal's trees of public interest: their role in botany awareness. *Finisterra* 110: 19–36.

Lutz JA, Furniss TJ, Johnson DJ et al. 2018. Global importance of large-diameter trees. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 27(7): 849–864.

Manning AD, Likens GE, Ikin K et al. 2013. New policies for old trees: averting a global crisis in a

keystone ecological structure. *Conserv. Lett.* 7(1): 61–69.

Matthes U, Kelly PE, Larson DW. 2008. Predicting the age of ancient *Thuja occidentalis* on cliffs. *Can. J. For. Res.* 38(12): 2923–2931.

MIMAM. 2006. Estrategia de Conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales. DGB, Madrid.

Nowak DJ, Dwyer JF. 2007. Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems in urban and community forestry in the northeast. Springer, Dordrecht.

Nowak DJ, Hirabayashi S, Bodine A et al. 2014. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environ. Pollut.* 193: 119–129.

Pennisi E. 2019. Forest giants are the trees most at risk. *Science* 365(6457): 962–963.

Piovesan G, Biondi F, Baliva M et al. 2019. Tree growth patterns associated with extreme longevity: Implications for the ecology and conservation of primeval trees in Mediterranean mountains. *Anthropocene* 26: 100199.

Polyakov AY, Weller TJ, Tietje WD. 2019. Remnant trees increase bat activity and facilitate the use of vineyards by edge-space bats. *Agr. Ecosyst. Environ.* 281: 56–63.

Quesada J, 2008. El pino de Pílanconces se clona. Canarias 7 [https://www.canarias7.es/hemeroteca/el\\_pino\\_de\\_pilanconces\\_se\\_clona-BCCSN84665](https://www.canarias7.es/hemeroteca/el_pino_de_pilanconces_se_clona-BCCSN84665)

Read H. 2000. Veteran trees, a guide to good management. English Nature, Peterborough.

Sánchez C, Covelo P, Aldrey A et al. 2018. Conservación de germoplasma de árboles singulares de Galicia por cultivo in vitro. *Cuad. SECF* 44(1): 39.

Sánchez C, Rey JM, Rico S et al. 2019. Conservación del almendro Gladiador mediante clonación por cultivo in vitro. Congreso Nacional de Árboles Singulares, Navajas, Castellón.

Stagoll K, Lindenmayer DB, Knight E et al. 2012. Large trees are keystone structures in urban parks. *Conserv. Lett.* 5(2): 115–122.

les (MIMAM, 2006) está enfocada (al igual que la Estrategia europea) a la conservación dinámica in situ de poblaciones forestales. Sin embargo, se incluye la conservación de unidades que por su valor derivado de programas de selección o mejora, deban conservarse ex situ, bien en colecciones de germoplasma o colecciones vivas. El valor de los árboles monu-

mentales para la conservación de recursos genéticos, sin embargo, es más limitado, al no corresponderse estos valores con características heredables que permitan su inclusión en programas de conservación genética. La conservación genética de estos árboles, por tanto, debería realizarse solo en casos justificados, dado los costes asociados.