

Los árboles viejos en montes ordenados, un patrimonio que debemos preservar

Miguel Ruiz Quiralte¹,
Gabriel Sangüesa-Barreda²,
Óscar García Cardo³
José Miguel Olanoo⁴

¹ MSc Wageningen University & Research, ERASMUS+
Prácticas. Droevendaalsesteeg 3, 6708 PB Wageningen
(Países Bajos) [m.ruizquiralte@gmail.com]

Avenida Barcelona n.º 24 5.º 2, Córdoba

² IuFOR-EiFAB. Universidad de Valladolid.

Campus Duques de Soria. 42004 Soria

³ Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Consejería de Desarrollo Sostenible.

C/ Colón n.º 2 – 16071 Cuenca

⁴ IuFOR-EiFAB. Universidad de Valladolid.

Campus Duques de Soria. 42004 Soria

Los árboles y bosques viejos proveen servicios que van más allá de la extracción de madera. La identificación de los árboles viejos no siempre es sencilla, pero hay elementos que nos pueden dar pistas sobre su edad. En contra de las ideas populares, los árboles viejos no suelen ser ni los más grandes, ni los más altos. Por otra parte, una determinación rigurosa de la edad de un árbol debe hacerse con la extracción de muestras dendrocronológicas y su datación en laboratorio. Contra todo pronóstico, podemos encontrar árboles viejos en lugares inesperados. Este es caso de la presencia de bosques viejos en masas ordenadas, especialmente en aquellos tramos de corta que todavía no han dado un ciclo completo. La colaboración entre las Administraciones y entidades científicas es muy útil e importante para la identificación de las masas más longevas y la selección de métodos de gestión adecuados.

El ser humano siempre ha sentido fascinación por los seres vivos colosales, cuya escala de tamaño y edad multiplica varias veces la humana. Los árboles son seres extraordinarios que alcanzan tamaños inasumibles no ya para el ser humano, sino para todo el reino animal. La ballena azul, el animal más grande del planeta, apenas supera los 30 m de longitud en sus ejemplares de mayor tamaño, medida nada sobresaliente para un árbol. Incluso en términos de masa, estos animales pueden alcanzar las 120 t, algo que palidece ante las casi 600 t estimadas para las secuoyas gigantes californianas. Pero sin duda, gran parte de la fascinación

que nos aportan los árboles viene dada por su longevidad. Los árboles más viejos cuentan su edad por milenios, mientras que los animales más viejos apenas superan los 500 años, edad que se encuentra dentro del potencial biológico de muchas especies arbóreas. Sin duda, los árboles viejos son más que merecedores de nuestra atención. No obstante, no es fácil identificar los árboles más longevos, ya que un correcto análisis de su edad a menudo conlleva técnicas avanzadas en ocasiones muy costosas. La sobreestimación o infraestimación de la edad de una masa puede conllevar dificultades en la gestión, y de eso precisamente hablaremos en este artículo.

LOS BOSQUES VIEJOS COMO PROVISORES DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los bosques viejos no solo producen fascinación, sino que nos proveen de servicios ecosistémicos de diferentes tipos. En primer lugar, servicios ecosistémicos **culturales**: los bosques viejos constituyen un patrimonio de gran importancia en el imaginario de muchas sociedades. Esto los convierte en atractores de turismo, y además almacenan información científica muy valiosa al ser “laboratorios vivos” de la biodiversidad, así como ventanas al pasado. Por ejemplo, el estudio de los anillos de crecimiento de los árboles nos permite conocer la historia del bosque, ya que son un registro climático que hace posible reconstruir el clima en períodos en los que no había registros instrumentales. Estas reconstrucciones son necesarias para contextualizar el actual aumento de temperaturas. Los bosques viejos también proveen servicios ecosistémicos de **regulación**: juegan un papel crucial en la mejora de los procesos ecológicos que tienen lugar en su hábitat, como en la regulación de los ciclos del agua y los nutrientes y, especialmente, el control de la erosión del suelo. También son grandes proveedores de servicios ecosistémicos de **soporte**: estos servicios engloban procesos ecológicos con beneficios a más largo plazo que los de regulación, como por ejemplo la formación de suelo o ser fuente y sumidero de carbono. Los bosques viejos se encuentran habitualmente en terrenos rocosos y empobrecidos de nutrientes, y en el caso de que desaparecieran habrían de pasar siglos para volver a tener una masa como la actual. Por último, los bosques viejos proveen servicios ecosistémicos de **abastecimiento**. Estos son los servicios más conocidos y demandados por la sociedad, siendo la obtención de madera el más rentable económicamente. Sin embargo, en bosques cuya edad multiplica varias veces el turno de corta, los servicios ecosistémicos de abastecimiento dejan de tener prevalencia, su presencia es residual y se reduce a la obtención de productos forestales no maderables, tales como frutos,



Fig. 1. Ejemplar de pino laricio (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco.) de gran edad en la provincia de Teruel, España.
Estos árboles se encuentran en terrenos rocosos con condiciones muy limitantes para su crecimiento

semillas y setas. Esto sucede porque los valores intrínsecos de la masa, lo irremplazable que es, hacen que su beneficio económico no justifique su corta, especialmente considerando que la tasa de crecimiento en muchos casos hace que la explotación de estos bosques no sea factible.

NO ES ORO TODO LO QUE RELUCE: CÓMO IDENTIFICAR ÁRBOLES VIEJOS

Es posible identificar los árboles viejos por mera observación. Quizá su característica más llamativa es la **pérdida de dominancia apical**. Conforme alcanzan su altura máxima, los árboles dejan de crecer en altura o este crecimiento es muy reducido.

Esto hace que tengan copas aplanadas, con ramas laterales que se extienden horizontalmente; de modo que las ramas van conformando una estructura en forma de paraguas. Este fenómeno ocurre tanto para coníferas como para frondosas, pero quizá sea más llamativo en coníferas, dada la mayor dominancia apical de estas.

Otro aspecto muy conspicuo es la **ausencia de ramas vivas en la parte inferior del tronco**. La pérdida de las ramas basales es común a la mayor parte de los árboles conforme van incrementando su capacidad de sombreo, pero es mucho más notorio en los árboles viejos, donde las ramas se concentran en la parte superior del tronco. Algunos árboles viejos





Fig. 2. Fisiografía de un rodal de *Pinus nigra* en las inmediaciones del embalse de la Toba, Cuenca. Suelos calcáreos, poco profundos y con gran pendiente dificultan el crecimiento de estos ejemplares

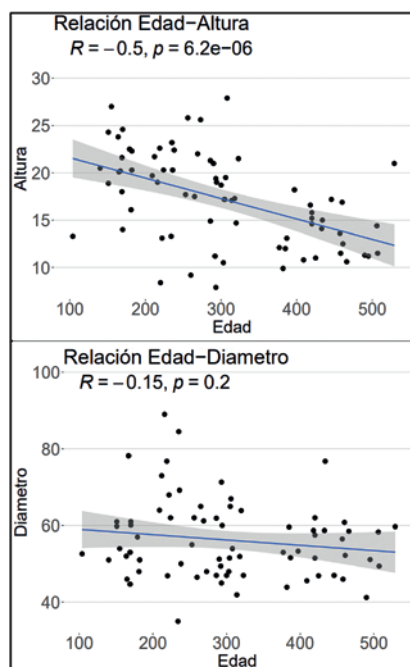


Fig. 3. Relación entre la edad de los árboles tomados como muestra en nuestro estudio y sus valores de altura (m) y diámetro (cm). (a) Se observa una relación significativa y negativa entre edad y altura, siendo los árboles más viejos aquellos más achaparrados, con menor altura. (b) No existe una relación clara entre edad (años) y diámetro, siendo la línea de la regresión casi horizontal

conservan ramas en zonas medias y bajas del tronco, pero estas son poco proporcionadas

Un aspecto más difícil de identificar son los **cambios en las características de la corteza**, que son muy diferentes entre individuos jóvenes y viejos de la misma especie. El uso de este indicador requiere un conocimiento más detallado de la especie concreta y no sería fiable su comparación entre diferentes especies. En el caso de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, los especímenes más viejos adquieren tonos de corteza muy plateados, lo que se conoce en algunos territorios como “pinos lavados”. Los **microhábitats** y **oque-dades** en el tronco o **las raíces que sobresalen del suelo** debido a la erosión continuada de la capa superficial son comunes en los árboles viejos.

Todas estas características no siempre son indicadoras de que un árbol sea muy veterano. De hecho, árboles que hayan sido sometidos a determinados modelos de gestión, que hayan sufrido eventos extremos o que hayan sido víctimas de enfermedades o plagas podrían presentar algunas de estas características. Sin embargo, cuantas más características como estas encontremos en un determinado individuo, más posibilidades existen de que sea muy viejo, y, así, seleccio-

narlo para la extracción de testigos y su posterior datación en laboratorio.

Muchos autores han afirmado poder calcular la edad de un árbol simplemente con observar sus características fisionómicas. No obstante, esta técnica presenta muchas incertidumbres. La manera más fiable y efectiva de determinar la edad de un árbol es utilizando una barrena *Pressler* para obtener una muestra cilíndrica de madera, de un diámetro similar al de un lápiz, que llega hasta la médula y muestra los anillos. Es cierto que mediante la observación de las características del árbol es posible identificar aquellos que tienen características compatibles con ser un árbol viejo con el objetivo de centrarnos en ellos. No obstante, la confirmación de su longevidad siempre debe realizarse mediante métodos científicos contrastados (Sangüesa-Barreda y Olano, 2022).

Convencionalmente, se han considerado intercambiables las cualidades de tamaño y edad, de modo que los árboles grandes son viejos y viceversa. Es lógico, ya que el sentido común hace pensar que los árboles tienen una relación de crecimiento constante, por lo que, cuantos más años tenga un individuo, más cantidad de biomasa y más alto, grande y espectacular resulta el ejemplar. No obstante, el diámetro y altura de los árboles viejos varía sustancialmente, no solo entre especies, sino también dentro de una misma especie. Por este motivo, son muchas las dificultades que existen para definir cómo es un árbol viejo, requiriendo una definición específica a nivel de hábitat y de especie que, con suerte, podría ser extrapolable a otras especies del mismo ecosistema (Lindenmayer y Laurance, 2017).

De hecho, a pesar de lo que parece dictar el sentido común, en numerosas ocasiones, los árboles grandes no son los más viejos, ya que cuanto más rápido es el crecimiento de un árbol, más posibilidades existen de que sufra problemas mecánicos y acabe cayendo, o, simplemente, se convierta en recursos más atractivos para ser humano, lo que adelanta su muerte (Brienen et al., 2020). Un ejemplo de cómo el tamaño puede

engañar es la investigación que hemos llevado a cabo en el grupo de investigación Cambium. En un bosque potencialmente muy viejo de pino laricio (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco) de la provincia de Cuenca, comparamos las mediciones de diámetro y altura con la edad de los pinos, y observamos que no había relación entre el diámetro del tronco y la edad, mientras que en el caso de la altura la relación era negativa: los árboles más viejos eran los más bajos (Figura 3).

Los árboles más viejos suelen tener crecimientos lentos, debido principalmente a que han crecido en condiciones limitantes que les han impedido desarrollar su potencial de crecimiento. Dichas condiciones limitantes suelen ser, en la mayoría de los casos, suelos empobrecidos y poco profundos, situaciones de competencia con otros árboles, restricciones hídricas (Sangüesa-Barreda y Olano, 2022) o las características fisiográficas del terreno (orientación de la ladera o valle en el que se establece el individuo). Sin embargo, también pueden existir árboles muy longevos en zonas de condiciones óptimas, cuando los árboles son sometidos a un régimen de perturbaciones sistemático, como puede ser el caso de las podas en altura en los árboles trasmochos (Candel-Pérez et al. 2022).

LOS MONTES ORDENADOS: LUGARES INESPERADOS PARA ENCONTRAR ÁRBOLES VIEJOS

Cuando se buscan árboles viejos tendemos a situarlos en zonas agrestes alejadas de la influencia humana. Sin embargo, a veces los árboles más viejos no están ni en montañas lejanas ni en desiertos remotos, sino delante de nosotros. Y a veces, sorprendentemente, podemos encontrar árboles viejos en los lugares menos probables: los montes ordenados. Este fue el caso del bosque de pino laricio mencionado en el apartado anterior. La madera de esta especie ha sido históricamente utilizada para la carpintería, construcción naval o puentes. También es una especie ampliamente utilizada en repoblaciones forestales gracias a su capacidad de formación de suelo y



Fig. 4. Bosque viejo de pino laricio en la provincia de Cuenca, España. Algunos árboles de este bosque alcanzan los 530 años de edad

que cuenta con un amplio intervalo climático de tolerancia.

El pino laricio (Figura 4) es el pino más longevo de la península ibérica, con algunos ejemplares que superan los 1.000 años de edad (El País, 2000). Sin embargo, los bosques productores de pino laricio en la serranía de Cuenca tenían un turno de 120 años tradicionalmente. Actualmente, los turnos se están pasando a 150 años, siendo 144 en seis tramos en la actualidad. Por ello, salvo que, de manera fortuita o deliberada, no se realicen las tareas silvícolas correspondientes, no deberíamos encontrar árboles con una edad que superen los 150 años en bosques ordenados. Existen, no obstante, algunas excepciones en las que los gestores dejan sin cortar ejemplares de manera deliberada. Es el caso de los llamados “árboles padres” o “árboles semillero”. Árboles que, debido a su excelente capacidad de producción de semillas y localización en el terreno, se dejan en pie para asegurar una regeneración adecuada en el rodal. Otro ejemplo son las “zonas de reserva”: esta es una figura variable, presente en muchos países del mundo, que consiste en dedicar un porcentaje de la superficie de nuestra explota-

ción forestal a la conservación. Esta superficie se dejaría sin aprovechar, y serviría como reserva de biodiversidad. Por ejemplo, en la Comunidad Foral de Navarra, se estipula que el 5 % de la superficie forestal de la comarca debe de estar en dicha categoría (Gobierno de Navarra, 1999). Ya sea por un motivo u otro, a veces encontramos masas muy viejas en rodales ordenados.

El bosque donde se ha centrado nuestra investigación es un ejemplo de este tipo de masas. Árboles con características de especímenes muy viejos que, tras su datación, confirman su avanzada edad. El porqué de la persistencia de esta masa, en un lugar muy accesible, con algunos individuos que datan de finales del siglo XV (Figura 4), no está claro, y sería necesario realizar una investigación más profunda de carácter histórico y socioeconómico para esclarecer por qué una masa de tal longevidad ha sobrevivido a las intervenciones silvícolas de los últimos cinco siglos. Sí sabemos que la ordenación de este monte se realizó únicamente según criterios de tamaño y no se comprobó la edad de la masa. Esto ha podido dar lugar a que se tomaran por jóvenes unos árboles que en realidad eran

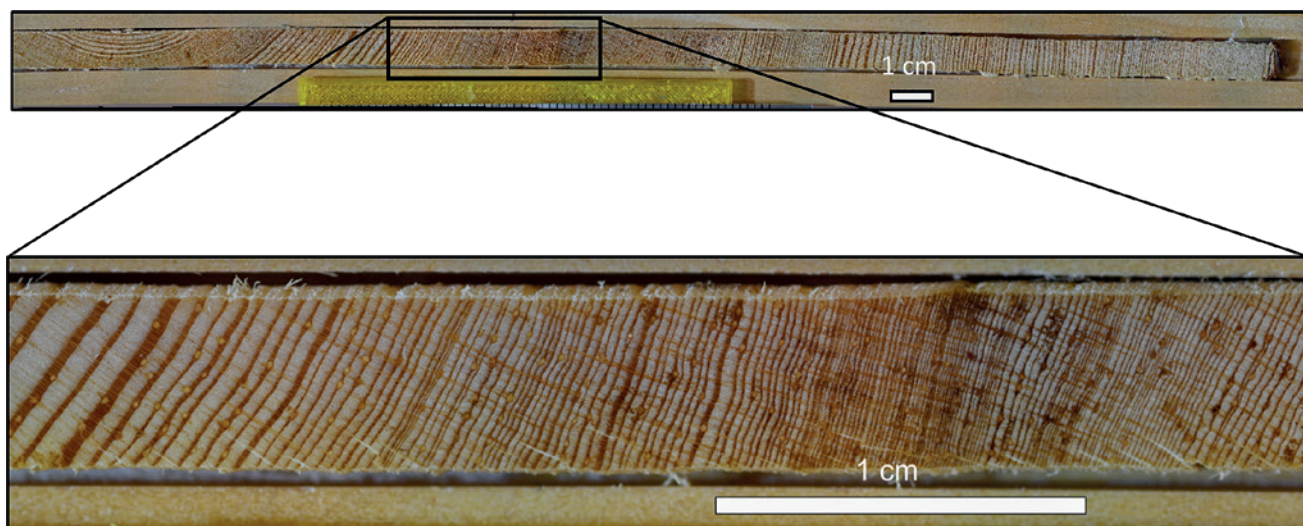


Fig. 5. Muestra de madera procesada de uno de los árboles más viejos que se dataron. En la imagen aumentada se aprecia la estrechez de los anillos de crecimiento. La escala que se observa en la zona baja de la fotografía corresponde a 1 cm.

Este árbol en concreto se estableció en el territorio en el año 1564 y cuenta con 46 cm de diámetro y 11,5 m de altura.

Esta imagen se ha obtenido con el sistema CaptuRING (García-Hidalgo et al. 2022)



Escanear el código QR para descargar la imagen del testigo de la figura 5 en alta resolución

centenarios, a los que les hubiera llegado el turno de corta en el momento en que la ordenación llegara por primera vez a este tramo. Este es el caso de la masa que hemos estudiado en la provincia de Cuenca, donde hemos encontrado una de las concentraciones de árboles viejos más importantes de la península ibérica. Esta aseveración queda reflejada en la gran cantidad de individuos que sobrepasan los 400 años de edad, con algunos individuos de más de 500 años (Figura 5). Hemos podido comunicar nuestros resultados a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, y la mayor parte de estos ejemplares se van a ubicar en la red de rodales próximos a la madurez que esta administración está en proceso de declaración y protección formal, lo que garantizará su protección futura.

Es probable que el caso de estos rodales no sea único. Las ordenaciones son relativamente recientes en España y aún quedan muchos montes donde la ordenación forestal todavía no han recorrido todos los tramos por primera

vez. Es importante hacer un esfuerzo por identificar los bosques viejos antes de que sea demasiado tarde. Es un esfuerzo pequeño para preservar un patrimonio único. Los estudios dendrocronológicos son, en definitiva, herramientas muy efectivas para conocer la edad de los bosques, hecho que aporta información muy valiosa para la realización de la ordenación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Xavier Takam Tiamgne, de la Copperbelt University (Kitwe, Zambia) y a David Candel, de la EifAB (UVA), su contribución a la recolección de datos. A Héctor Hernández y Miguel García-Hidalgo, de la EifAB, su contribución al procesamiento de los datos. A Carlos Serrano, de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, su contribución a la revisión de una versión previa de este artículo. A Alfonso Martínez, de la EifAB y a Juan Carlos Rubio, de Cesefor. Este estudio se realizó mediante el apoyo del proyecto PROWARM (PID2020-118444GA-100) financiado por MICIN/AEI/10.13039/501100011033. Gabriel Sangüesa-Barreda agradece la ayuda IJC2019-040571-I financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

Finalmente, agradecemos a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha que nos concediera los permisos pertinentes para la toma de datos en campo.

REFERENCIAS

- Brienen, R. J., Caldwell, L., Duchesne, L., Voelker, S., Barichivich, J., Baliva, M., ... & Gloor, E. (2020). Forest carbon sink neutralized by pervasive growth-lifespan trade-offs. *Nature communications*, 11(1), 1-10.
- Candel-Pérez, D., Hernández-Alonso, H., Castro, F., Sangüesa-Barreda, G., Mutke, S., García-Hidalgo, M., Rozas, V. & Olano, J.M (2022) 250-year reconstruction of pollarding events reveals sharp management changes in Iberian ash woodlands. *Trees*. Doi: /10.1007/s00468-022-02343-8
- Del Arco, C., (2000). El laricio más viejo sobrevive en Cazorla. *El País*. Retrieved 26 September, 2022, from https://elpais.com/diario/2000/08/03/andalucia/965254949_850215.html
- García-Hidalgo, M., García-Pedrero, Á., Colón, D., Sangüesa-Barreda, G., García-Cervigón, A. I., López-Molina, J., ... & Alonso-Gómez, V. (2022). CaptuRING: A do-it-yourself tool for wood sample digitization. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Gobierno de Navarra (1999). Plan Forestal de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Pamplona
- Henry, M. (2015). Recognizing Old Trees. *Ancient Forest Exploration and Research*. Retrieved 16 September, 2022, from <http://www.ancientforest.org/recognizing-old-trees/>
- Lindenmayer, D. B., & Laurance, W. F. (2017). The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. *Biological Reviews*, 92(3), 1434-1458.
- Ruiz Quirarte, Miguel (2022): UNPN123A_scale.png. figshare. Figure. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21213710.v1>
- Sangüesa-Barreda, G., & Olano, J. M. (2022). Los viejos rockeros de la naturaleza nunca mueren. *The conversation*.