



**CURSO ESPECIALIZACION Y GESTION EN
ÁRBOLES Y ARBOLEDAS SINGULARES
CENEAM VALSAÍN (SEGOVIA) 9-13 ABRIL DE 2018**

Métodos de estudio de edad en árboles singulares



Mar Génova Fuster
Profesora Titular
mar.genova@upm.es

Métodos de estudio de edad en árboles singulares

Indice

El método dendrocronológico

Muestreo

Solapamiento y sincronización

Los árboles más longevos

Pinus longaeva

Calibración de la datación radiocarbónica

Estimación de la edad en *Sequoiadendron giganteum* y *Taxodium mucronatum*

La edad de los árboles en España

La edad dendrocronológica

La estimación de la edad en árboles singulares

El Proyecto *Árboles: Leyendas Vivas (2003-2006)*

Los pinos canarios

El pinsapo de la Escalereta

Las sabinas de Calatañazor y La sabina de Moral de Hornuez

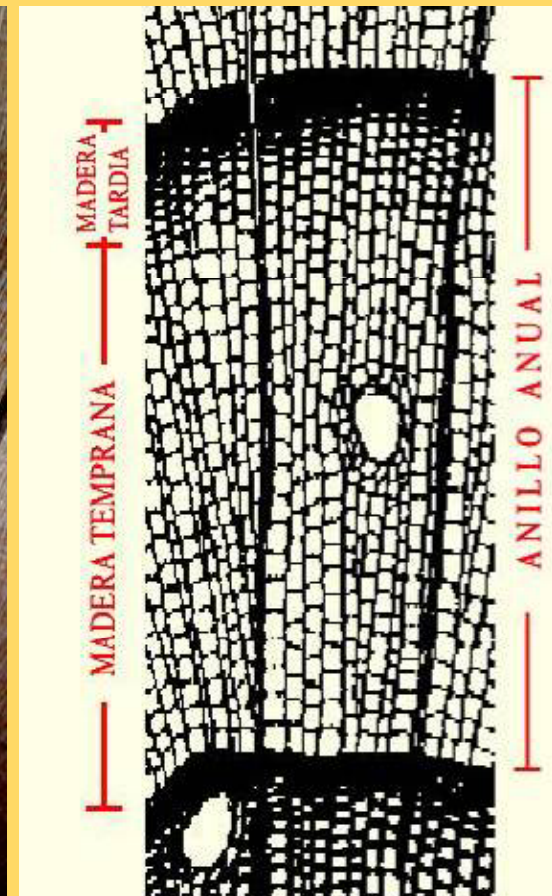
Longevidad de otros ¿árboles? (clones)

El método dendrocronológico

Dendrocronología: conjunto de métodos y técnicas que analizan la información que contienen los anillos de crecimiento desde una perspectiva temporal



Anillos de crecimiento: Variaciones periódicas en la estructura de la madera



El método dendrocronológico

Papelera Española, 1970



1910



1915



1925

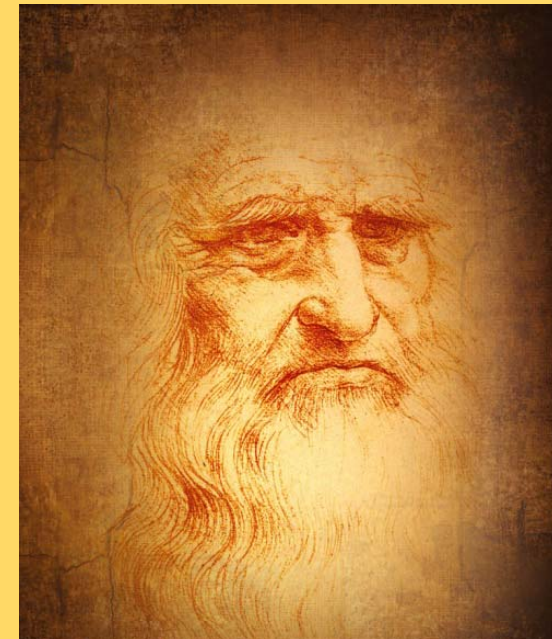


1930

Los anillos de crecimiento se acumulan y presentan variaciones interanuales que constituyen el registro de la historia vital del árbol



La estimación de la edad de un árbol a través de métodos dendrocronológicos es el método más fiable



Leonardo da Vinci (1452-1519)

Los antiguos griegos (Teofrasto) y, más tarde, Leonardo da Vinci, ya reconocieron que los árboles forman nuevos anillos de crecimiento cada año. Leonardo incluso llegó a concluir que el ancho relativo de los anillos proporcionaba una medida de la humedad disponible en el momento de su formación.

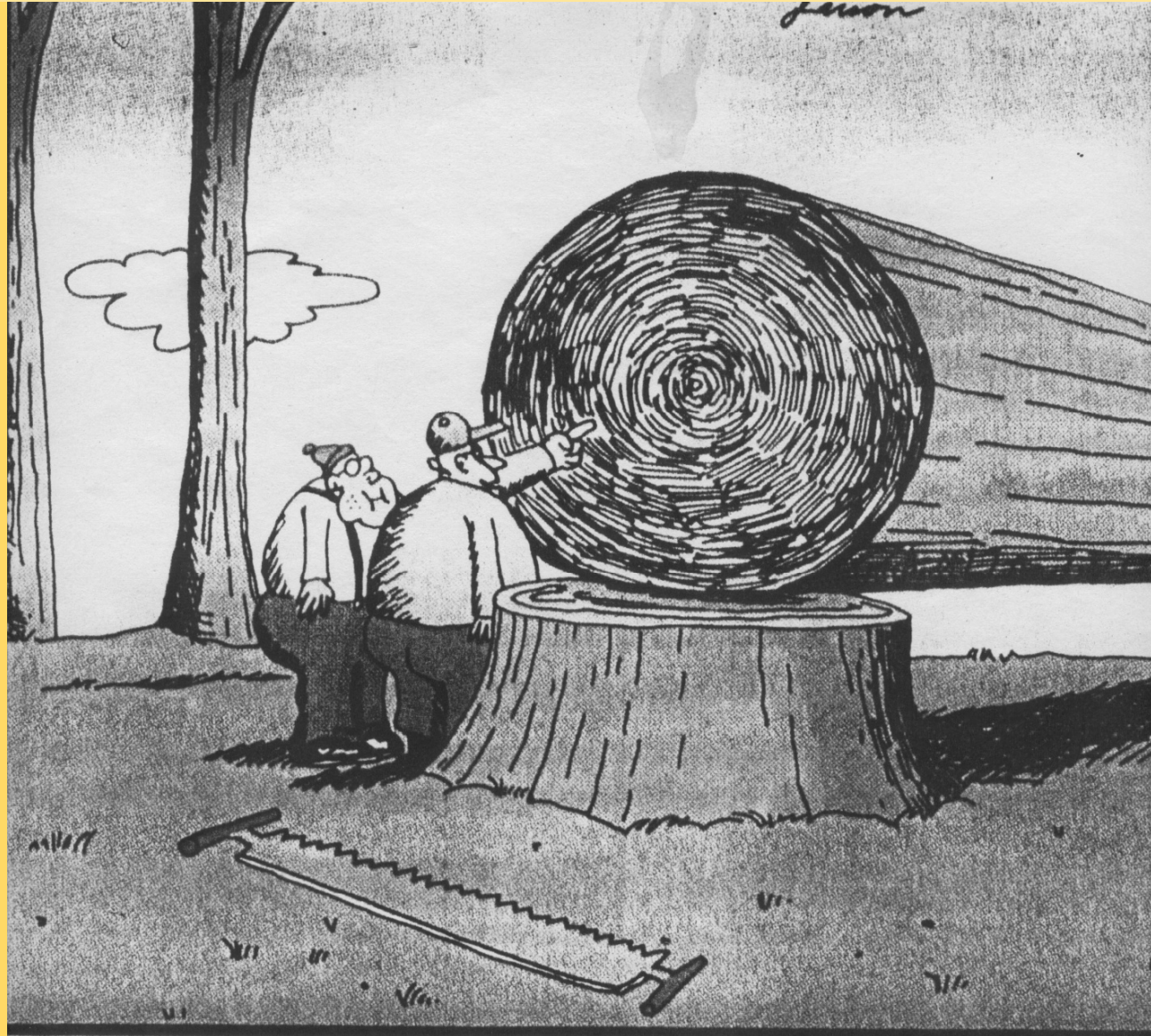
Principios de la Dendrocronología:

- 1. La serie individual de crecimiento puede descomponerse en un agregado de factores ambientales**
- 2. Los procesos de crecimiento están regulados por la variable o factor ambiental más limitante**
- 3. Patrones comunes entre varias series de anillos permiten identificar el año exacto en el cual cada anillo fue formado**
- 4. La señal ambiental estudiada puede ser maximizada muestreando más de un árbol por sitio**
- 5. Los procesos físicos y biológicos que relacionan ahora los factores ambientales con los patrones de crecimiento son los mismos que operaron en el pasado**

Actualizados en: Grissino-Mayer H. (2017). The Time is Right: Redefining the Principles in Dendrochronology. Paper presented at the Annual Meeting, American Association of Geographers, 5–9 April 2017, Boston, Massachusetts.

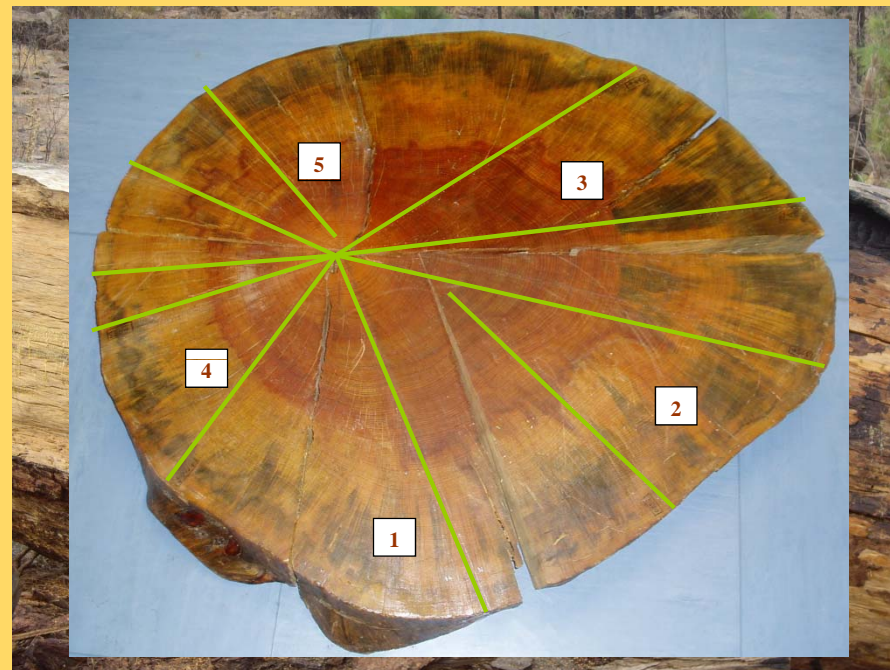
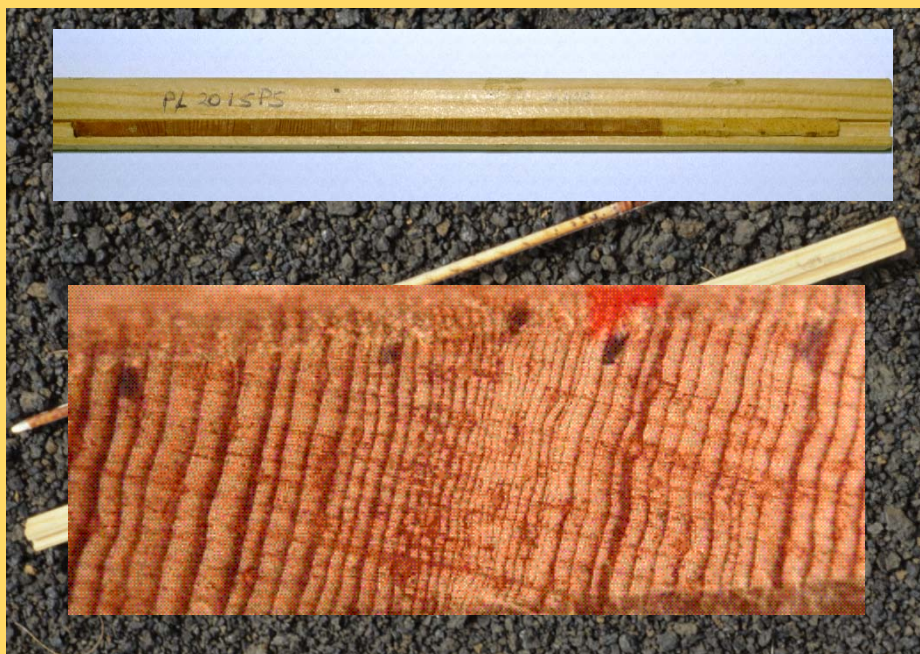
Revised Online, 27 April 2017 and 7 November 2017

El método dendrocronológico. Muestreo



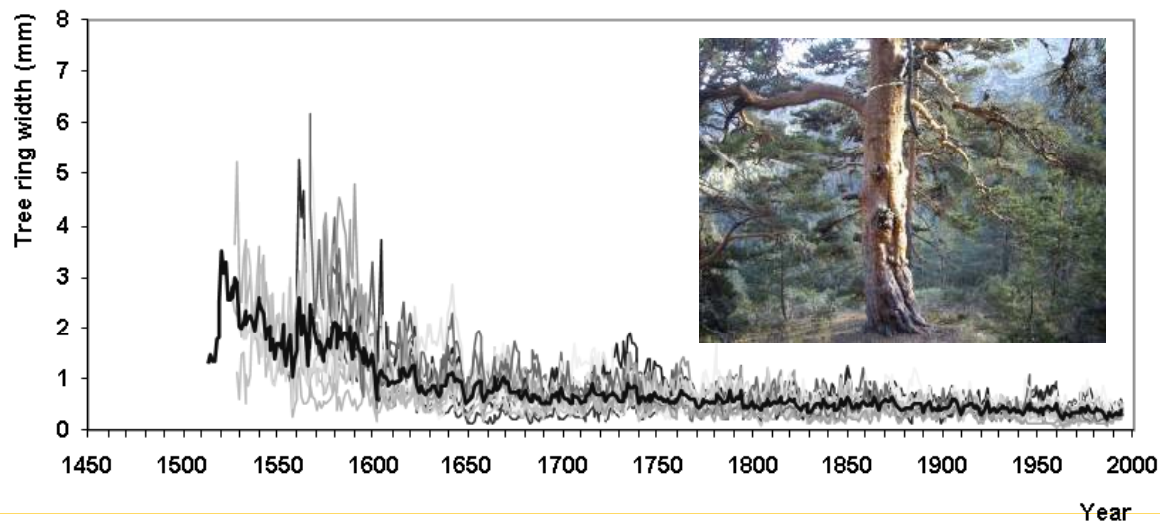
"And see this ring right here, Jimmy? . . . That's another time when the old fellow miraculously survived some big forest fire."

El método dendrocronológico. Muestreo.



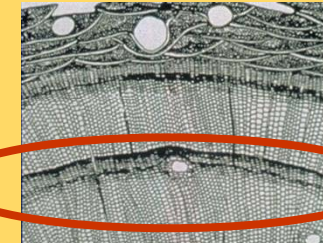
Objetivo:

Elaboración de cronologías anuales que permitan datar diferentes tipos de eventos o analizar las variaciones del crecimiento en función de distintos parámetros ambientales



Las cronologías más largas de *Pinus sylvestris* de la Sierra de Guadarrama (Génova et al. 2011).

Anomalías del engrosamiento



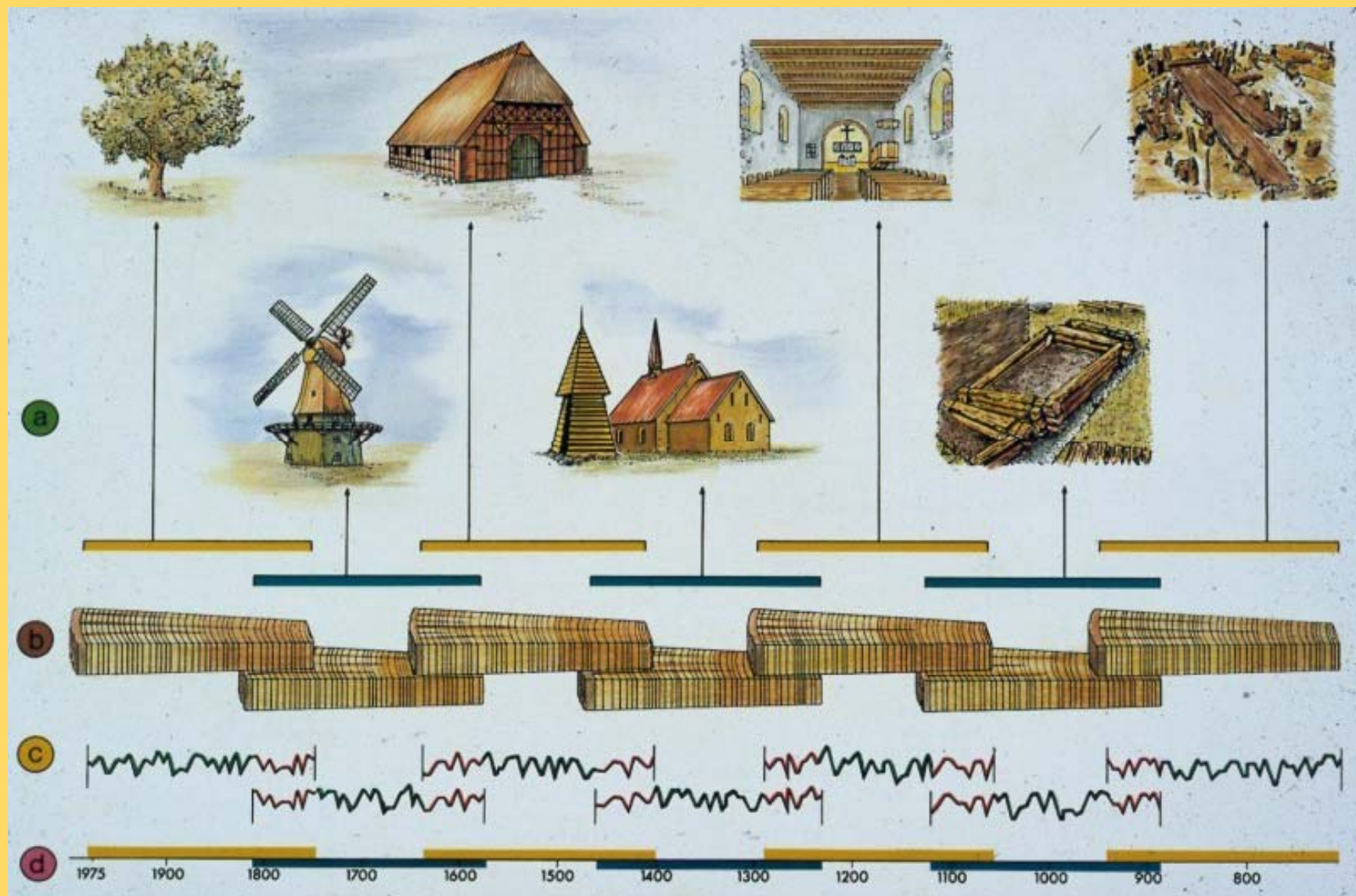
ANILLO MÚLTIPLE



ANILLO DISCONTINUO



El método dendrocronológico. Solapamiento y sincronización



<http://www.bfafh.de/inst4/42/grund1.htm>

Los árboles más longevos. *Pinus longaeva*



Habitan en altitudes por encima de los 3.000 metros, en tierras áridas y rocosas azotadas por gélidos vientos.

El tronco está cubierto por una capa gruesa de resina que lo protege de parásitos y de la putrefacción.



<http://www.bookofdaystales.com/prometheus-cut-down/>

Prometheus (4.844 años)
fue cortado en 1964 sin
conocer su elevada edad



Los árboles más longevos. *Pinus longaeva*



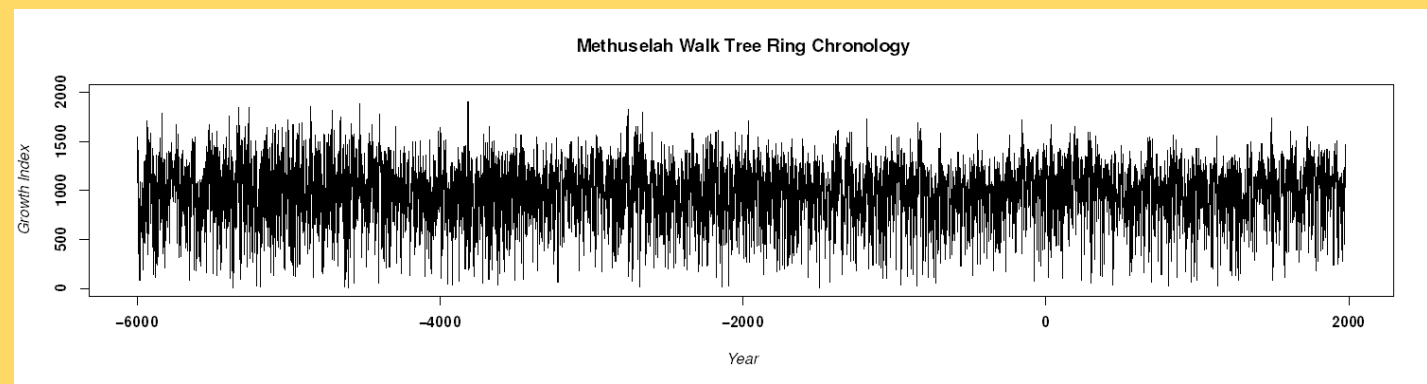
Muestras extraídas por E. Schulman mediada la década de 1950 fueron analizadas de nuevo por T. Harlan descubriendo que este árbol (aún vivo) tendría **5062** años en 2012.

Desde 1953, el Laboratory of Tree-Ring Research (USA) ha realizado estudios dendrocronológicos de *Pinus longaeva* en la Sierra Nevada de California. Se trata de una fuente única de datos cronológicos precisos, esencial para investigaciones paleoambientales (paleoclimáticas) y geofísicas.

Promedio de anchura de anillo= **0.33** mm , algún ejemplar contiene más de 1100 anillos en 12.7 cm de radio.



Secuencia continua de anillos de árboles vivos y macrorrestos: **8253** años
<https://www1.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/treering/chronologies/northamerica/usa/ca535.crn>



Los árboles más longevos. Calibración de la datación radiocarbónica

W. Libby (1949) desarrolló la datación por radiocarbono para el análisis temporal.

El impacto que la técnica de datación por radiocarbono ha tenido en el hombre moderno la ha convertido en uno de los descubrimientos más significativos del siglo XX.

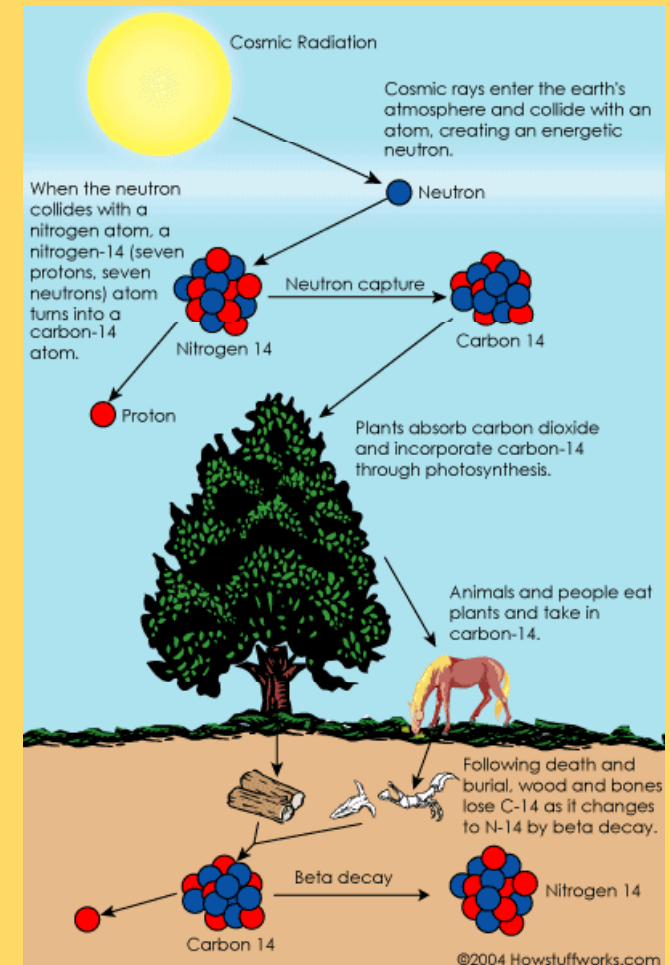
La arqueología y otras ciencias humanas utilizan la datación por radiocarbono para probar o refutar teorías.

Recientemente también ha encontrado aplicaciones en geología, hidrología, geofísica, ciencia atmosférica, oceanografía, paleoclimatología, e incluso en biomédica.

<https://www.radiocarbon.com/espanol/sobre-carbono-datacion.htm>

Sin embargo, como se demostró en varios laboratorios, la edad dendrocronológica y la radiocarbónica de *Pinus longaeva* no concordaban exactamente (hace 800 años hasta 15% de diferencia) y.....

las fechas de radiocarbono convencionales deben ser calibradas, debido a las variaciones temporales en el contenido de radiocarbono en la atmósfera, con modelos procedentes de la datación dendrocronológica.



<http://radiocarbon.pa.qub.ac.uk/calib>

Los árboles más longevos

Species	Age	Type	ID	Location	Collector(s), Dater(s), Reference
5000+ years					
<i>Pinus longaeva</i>	5062*	XD		White Mountains, California, USA	Ed Schulman, Tom Harlan
4000+ years					
<i>Pinus longaeva</i>	4845*	XD	"Methuselah"	White Mountains, California, USA	Ed Schulman, Tom Harlan
<i>Pinus longaeva</i>	4844* *	XD	WPN-114, "Prometheus"	Wheeler Peak, Nevada, USA	Currey 1965
3000+ years					
<i>Fitzroya cupressoides</i>	3622	XD		Chile	Lara and Villalba 1993
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	3266* *	XD	CBR26	Sierra Nevada, California, USA	Malcolm Hughes, Ramzi Touchan, Ed Wright
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	3220* *	XD	D-21	Sierra Nevada, California, USA	Douglass 1919
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	3075* *	XD	D-23	Sierra Nevada, California, USA	Douglass 1919
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	3033* *	XD	CMC 3	Sierra Nevada, California, USA	Tom Swetnam, Chris Baisan
2000+ years					
<i>Juniperus occidentalis</i>	2675* *	XD	Scofield Juniper	Sierra Nevada, California, USA	Miles and Worthington 1998
<i>Pinus aristata</i>	2435	XD	CB-90-11	Central Colorado, USA	Brunstein and Yamaguchi 1992
<i>Ficus religiosa</i>	2217	HI		Sri Lanka	Anonymous
<i>Sequoia sempervirens</i>	2200* *	RC		Northern California, USA	Emanuel Fritz
<i>Juniperus occidentalis</i>	2200	XD/E X	Bennett Juniper	Sierra Nevada, California, USA	Peter Brown
<i>Pinus balfouriana</i>	2110	XD	SHP 7	Sierra Nevada, California, USA	Anthony Caprio

Estimación de la edad. General Sherman (*Sequoiadendron giganteum*)



3500

(Douglass, 1946)

2500

(Hartesveldt et al., 1975)

1900/2400

Stephenson, N. L. (2000). Estimated ages of some large giant sequoias: General Sherman keeps getting younger. *Madroño* 47 (1) , 61-67.

Está considerado como el ser vivo con mayor cantidad de biomasa de la Tierra.

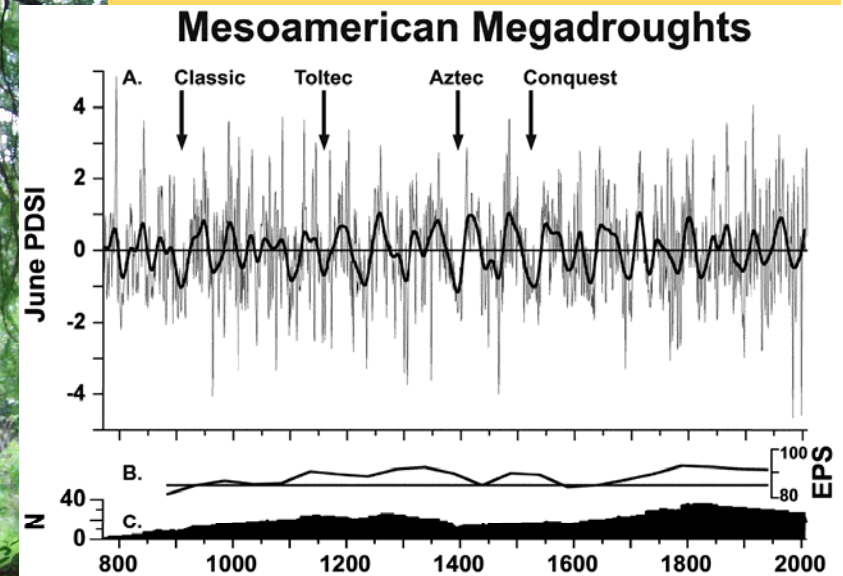
83,8 m de altura (no es el más alto que es una sequoia de 115,5 m), perímetro de tronco de unos **31 m** y unos **11 m** de diámetro en la base.

¿Son los árboles más grandes los más viejos o son los que tienen un mayor crecimiento?

Utilizando la información parcial de muestras de barrena lo más largas posibles y datos completos de la misma especie y entorno, se puede estimar con bastante fiabilidad la edad de ejemplares monumentales

Estimación de la edad. *Taxodium mucronatum*

Propia de comunidades riparias, es la especie más longeva de México



1,238-year tree ring Chronology (Stahle et al., 2011)

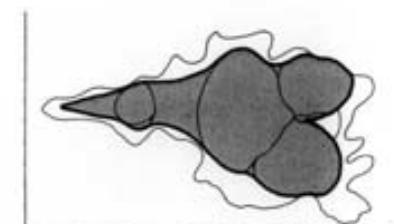
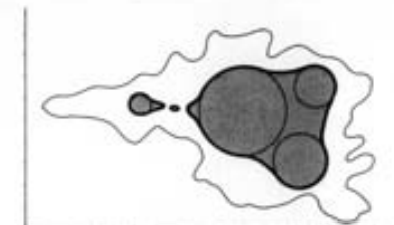
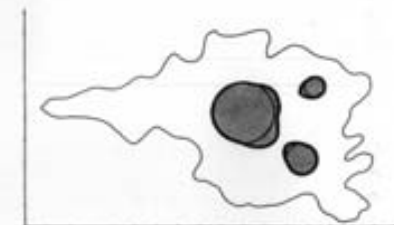
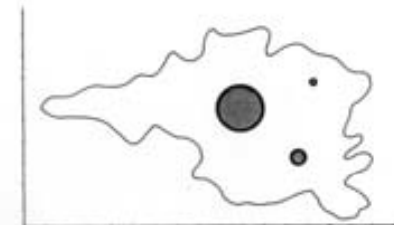
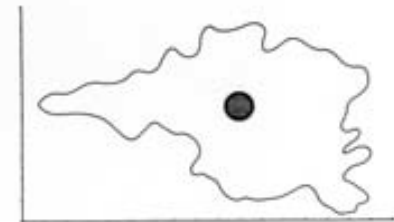
Uno de los problemas frecuentes para determinar la edad es la presencia de pudriciones y ahuecamientos en el tronco y ramas principales

Estimación de la edad. El árbol del Tule.

Entre 1400-1600 años

Debreczy, Z., & Rácz, I. (1997). El árbol del Tule: the ancient giant of Oaxaca. *Arnoldia: The Magazine of the Arnold Arboretum*, 57(4), 3-11.

Es el árbol con el mayor diámetro de tronco del mundo. 3000 años (Villaseñor, 1892)



La edad de los árboles en España. La edad dendrocronológica

ESPECIE	REGIÓN	Cronología	Edad máxima (2015)	Referencia
<i>Pinus nigra</i>	Béticas	-----	954	CREUS, 1998
<i>Pinus uncinata</i>	Pirineos	1260-2006	755	DORADO-LIÑÁN et al., 2012
<i>Pinus sylvestris</i>	Sistema Central	1513-1994	503	GÉNOVA, 2000
<i>Pinus canariensis</i>	Canarias	-----	508	GÉNOVA et al., 2017
<i>Quercus robur</i>	Cordillera Cantábrica	1523–2003	492	SOUTO-HERRERO et al., 2017
<i>Abies alba</i>	Pirineos	1578-1999	437	MACÍAS et al., 2006
<i>Juniperus thurifera</i>	Ibérico Sur	1681-2010	331	ESPER et al., 2015
<i>Abies pinsapo</i>	Béticas	1690-1999	315	GÉNOVA, 2007

La estimación de la edad en árboles singulares

El Proyecto Árboles: Leyendas Vivas (2003-2006)

Las muestras dendrocronológicas fueron obtenidas en su mayor parte por el equipo de muestreo en campo del Proyecto Leyendas Vivas, utilizando la barrena de Pressler. La preparación y medición de las muestras fueron llevadas a cabo por Estefanía Muñoz y Mar Génova, utilizando las instalaciones y el equipo del laboratorio de Dendrocronología de la Universidad Politécnica de Madrid (Génova, 2009).

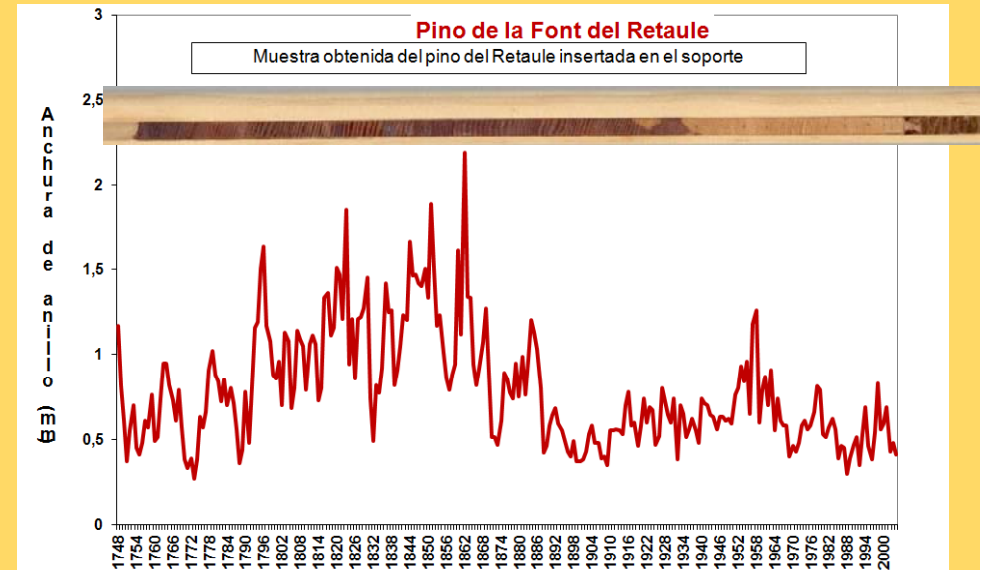
El Proyecto Árboles: Leyendas Vivas (2003-2006)

Método

1. Muestreo y análisis de los datos y de los patrones de crecimiento

Se realizaron estimaciones de la edad de 36 **ejemplares singulares** de:

- Alnus glutinosa*
- Castanea sativa*
- Crataegus monogyna*
- Fagus sylvatica*
- Ficus carica*
- Juglans regia*
- Juniperus cedrus*
- Juniperus thurifera*
- Pinus canariensis*
- Pinus halepensis*
- Pinus nigra*
- Pinus pinaster*
- Pinus pinea*
- Pinus sylvestris*
- Pyrus communis*
- Quercus faginea*
- Quercus pyrenaica*
- Quercus robur*
- Taxus baccata*
- Tilia platyphyllos*



20.7 cm de longitud, 25% del radio estimado
257 anillos, media (mm): 0.78

Pinus nigra

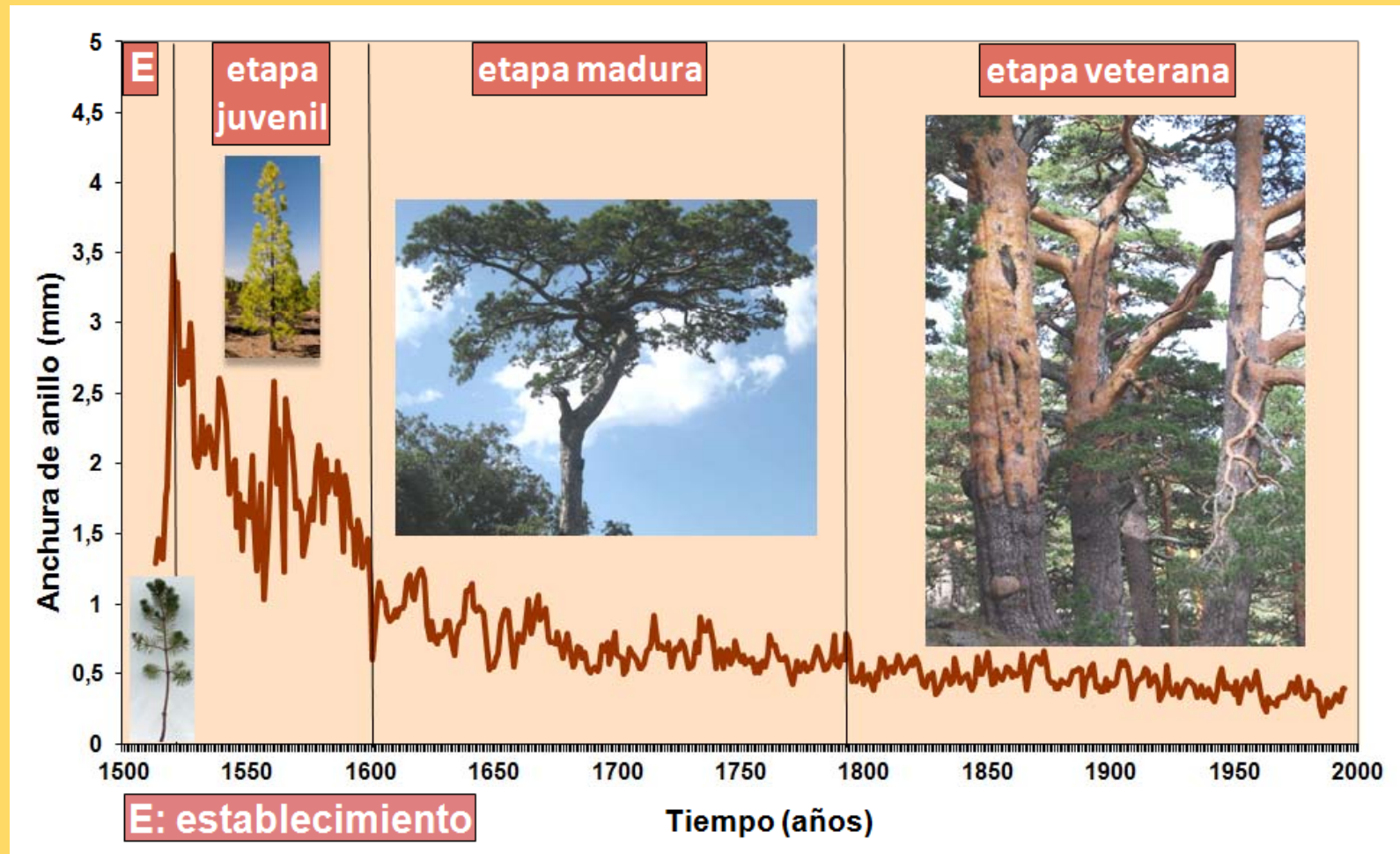
Catalogado como **Árbol Monumental** en Cataluña
33 m de altura y 5 m de perímetro (80 cm de radio)

2. Localización de la información disponible en la bibliografía

Fulé, P. Z., Ribas, M., Gutiérrez, E., Vallejo, R., & Kaye, M. W. (2008). Forest structure and fire history in an old *Pinus nigra* forest, eastern Spain. *Forest Ecology and Management*, 255(3-4), 1234-1242.

El Proyecto Árboles: Leyendas Vivas (2003-2006)

3. El grosor de los anillos en función de la edad: modelos de crecimiento



Estimaciones para *Pinus nigra*:

- * Establecimiento, 15 anillos, media 3 mm
- * Juvenil y madura, 100 anillos, media 2 mm
- * Veterana, los restantes anillos, media 0.8 mm

Estimación para el Pi
Gros del Retaule:
750 años

El Proyecto Árboles: Leyendas Vivas (2003-2006)

EJEMPLAR	Especie	Radio estimado (cm)	Muestra obtenida	Edad estimada (años)
Roble do Viño	<i>Quercus robur</i>	117	Longitud (cm): 9 N.º anillos: 87 Anillo medio (mm): 0.97	677
Carballo de San Antonio	<i>Quercus robur</i>	106	Longitud (cm): 15 N.º anillos: 71 Anillo medio (mm): 1.62	544
Roble de Matabuena	<i>Quercus pyrenaica</i>	81	Longitud (cm): 16 N.º anillos: 138 Anillo medio (mm): 1.16	538
Roble de las Once	<i>Quercus faginea</i>	54	Longitud (cm): 15 N.º anillos: 112 Anillo medio (mm): 1.23	292

Robles

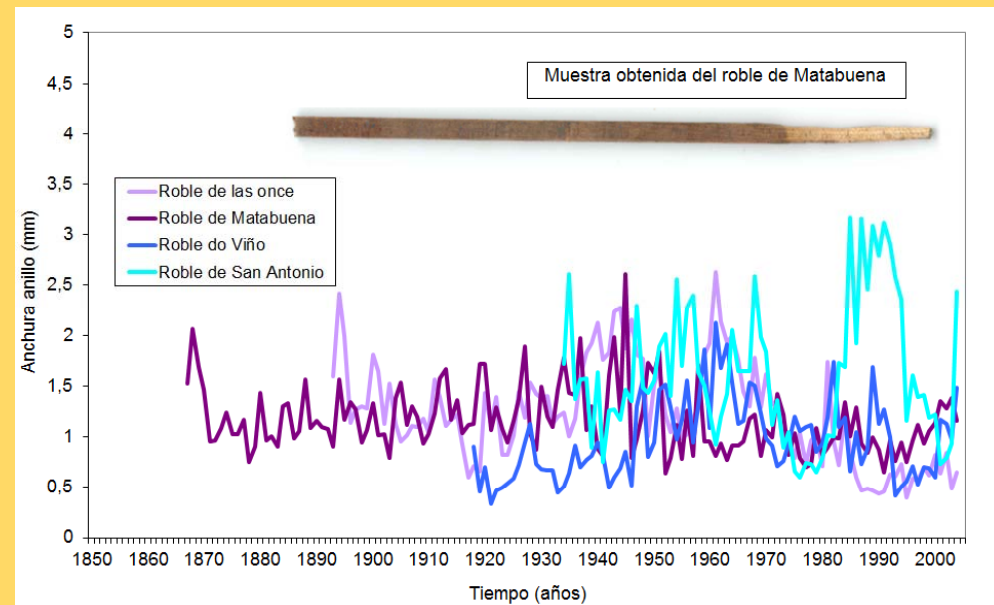
Referencias

Creus et al. (1995). Cambio climático en Galicia. Xunta de Galicia, 184 pp.

Rozas V., 2001. Dinámica forestal y tendencias sucesionales en un bosque maduro de roble y haya de la zona central de la Cornisa Cantábrica. *Ecología*, 15: 179-211.

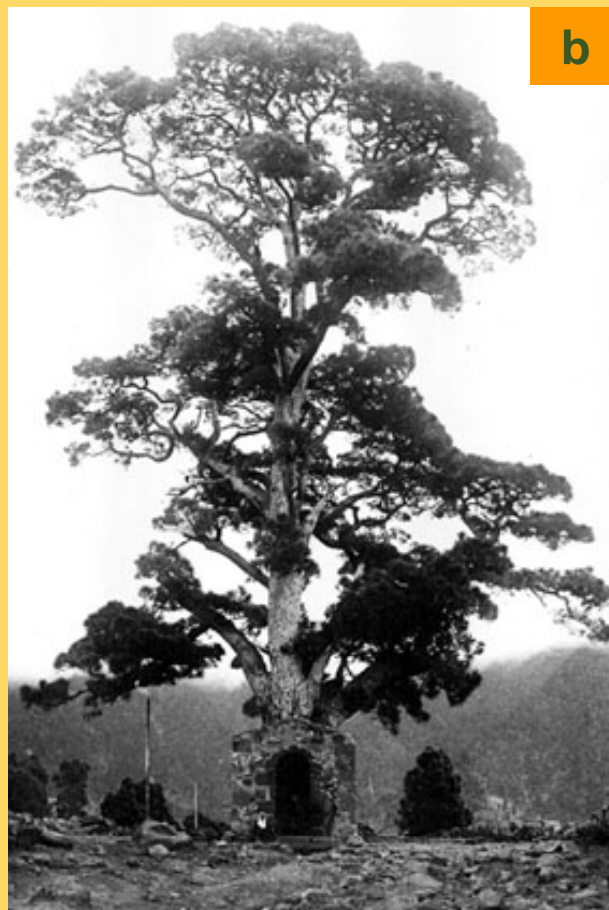
Rozas V., 2004. Análisis estructural y dendroecológico del roble (*Quercus robur*) en las carbayedas de Tragamón y de la Isla, Gijón (Asturias). *Ecología*, 18: 127-145.

www.dendrocronologia.com



Los pinos canarios

El pino de la Virgen de El Paso (La Palma)



Diversas imágenes del **Pino de la Virgen** a lo largo del tiempo. **a**: Reproducción de la lámina dibujada por Berthelot (1880). **b**: Reproducción de una fotografía anónima conservada en el Museo Canario y fechada a principios del siglo XX. **c**: Imagen reciente.

Los pinos de Vilaflor (Tenerife)



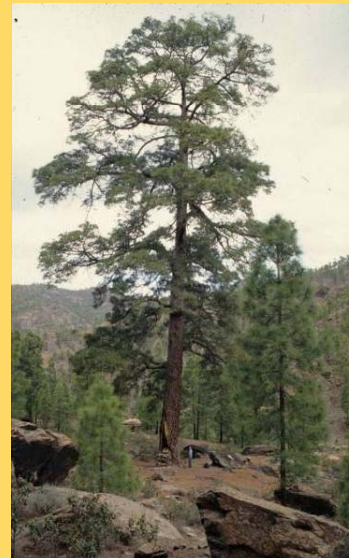
El pino Gordo



El pino de las dos Pernadas



El pino de Casandra (G. Canaria)



El pino de Pilancones (G. Canaria)



Los pinos canarios. Muestras dendrocronológicas

Pinus canariensis

Isla de La Palma

1558-1996

438

GÉNOVA M. & SANTANA C. (2006)

Tabla 5. Parámetros y valores utilizados para estimar la edad de ejemplares monumentales de *Pinus canariensis*

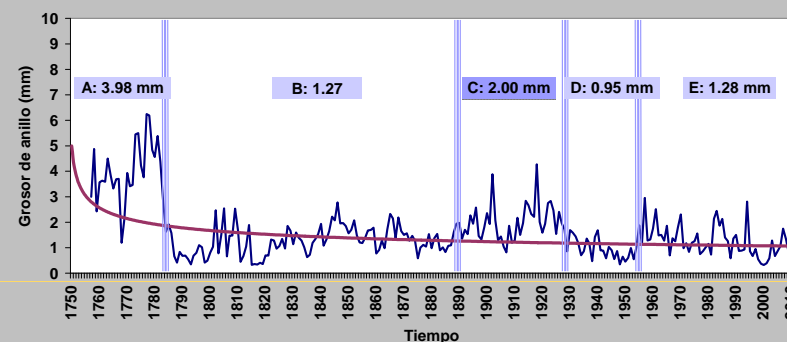
Ejemplar	Radio estimado (cm)	Parámetros	Segmento interno (estimación)			Segmento externo (muestra)	Edad estimada (años)
			Porción inicial	Porción media (2 tipos de estimación)			
Pino Gordo	143	Longitud (cm)	38	89	89	16	696/805
		N.º anillos	100	468	577	128	
		Grosor medio (mm)	3,8	1,9	1,54	1,14 ± 0,65	
Pino de las Dos Pernadas	134	Longitud (cm)	32	79	79	23	823/739
		N.º anillos	100	493	409	230	
		Grosor medio (mm)	3,2	1,6	1,93	0,98 ± 0,93	
Pino de la Virgen	120	Longitud (cm)	31	57	57	32	824/775
		N.º anillos	100	380	331	344	
		Grosor medio (mm)	3,1	1,5	1,72	0,93 ± 0,59	
Pino de Casandra	78	Longitud (cm)	28	34	34	16	530/854
		N.º anillos	100	242	566	188	
		Grosor medio (mm)	2,8	1,4	0,60	0,85 ± 0,54	
Pino de Pilancones	83	Longitud (cm)	45	8	8	30	343/378
		N.º anillos	100	36	71	207	
		Grosor medio (mm)	4,5	2,2	1,12	1,37 ± 1,15	

El pino del Molino del Viento (Tenerife)

Ejemplar	Grosor medio de los anillos en mm (periodo 1900-1995)
Pino del Molino del Viento (S. Juan de La Rambla, Tenerife)	<u>1,42</u>
Pino Gordo (Vilaflor, Tenerife)	1,14
Pino de las Dos Pernadas (Vilaflor, Tenerife)	0,63
Pino de La Virgen (El Paso, La Palma)	0,62
Pino de Pilancones (S. Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria)	1,48
Pino de Gáldar (Gáldar, Gran Canaria)	1,07
Pino de Casandra (Tejeda, Gran Canaria)	0,96



ETAPAS DE CRECIMIENTO



253 anillos (1757-2009)

Edad estimada: **356/ 439** (Génova, 2010)



Los pinos canarios. Estudio de secciones (Gran Canaria)

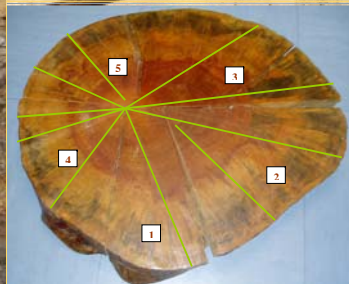
El pino Seco



c

b

El pino de La Lajilla



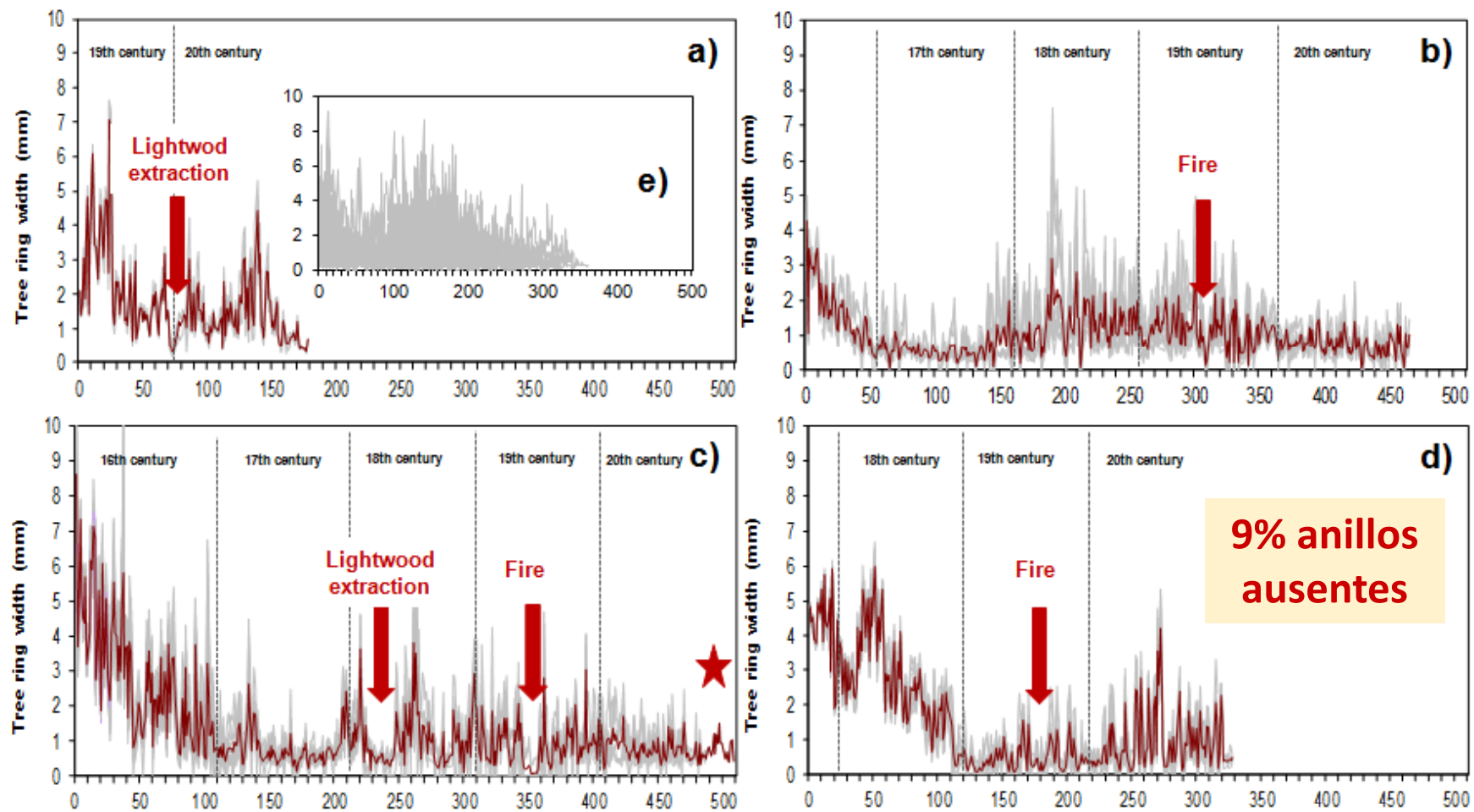


Figure 1. Tree-ring series analysed in the present paper: a) Pino Seco (SE), b) Pino de La Lajilla (LA), c) Pino de Pilacones (PI), d) Pino de Gáldar (GA), e) Inagua series. The light grey lines indicate the measurements taken in the different radii or cores (Inagua series) and the dark red ones the averages for each tree. The arrows indicate the most significant events, the star the maximum number of continuously MORs (56) and the dashed lines its approximate time range. Génova et al., 2017



Los pinos canarios. Pino subfósil en La Palma.



CENTRO
NACIONAL
DE ACELERADORES

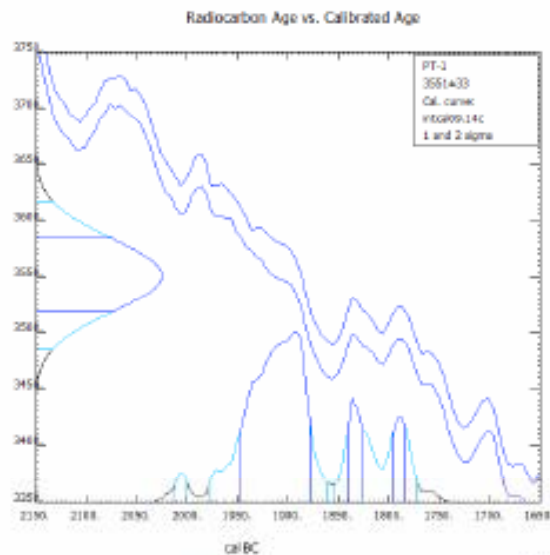
Informe de Datación y Calibración

Código de muestra: PT-1 CNA1363

Tratamiento aplicado: Limpieza Acido-Base-Acido,

Edad de Radiocarbono convencional **3550 ± 35 BP**
 $\delta^{13}C$ -26.11 ± 0.85 ‰

Calibración 2 σ (95% pt
[Comienzo:Fin] Área re **3962 cal BP/ 3722 cal BP**



Francisco Javier Santos Arévalo

Isabel Gómez Martínez

ORNL RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM* Stuiver, M., Reimer, P.J., Reimer, E.W., 2006. Calib 6.0 Copyright 2009 M Stuiver and PJ Reimer *To be used in conjunction with IntCal09, Reimer, P.J., et al. 2009 Radiocarbon 51 (4) 1111-1150.

Centro Nacional de Aceleradores

Avd Thomas Alva Edison, nº 7, 41092, Sevilla, España • Tel: +34 954 46 05 53 • Fax: +34 954 46 01 45
<http://www.centro.us.es/cna> • E-Mail: cna@us.es



43 cm de radio
289 anillos
media de anillo 1,5 mm



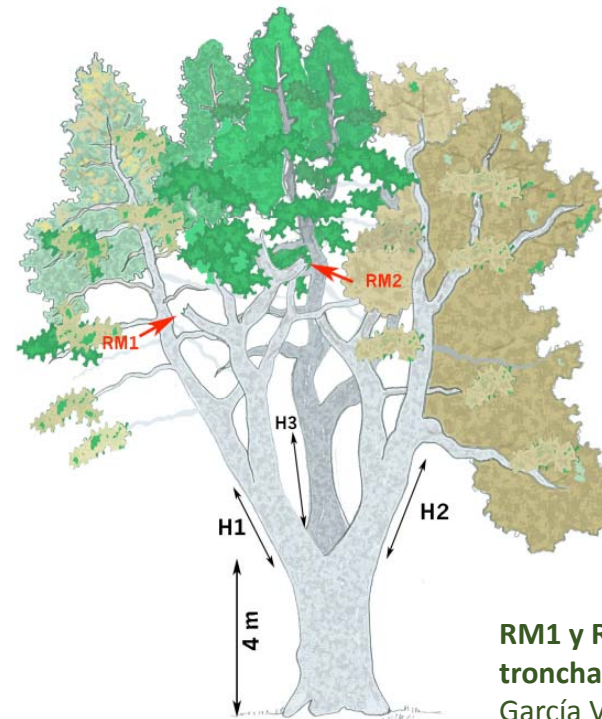
Estimación de la edad en los pinos canarios

EJEMPLAR	Radio (cm)	Tipo de muestra	Nº anillos conocido	Edad estimada
Virgen de El Paso	120	Barrena (32 cm)	344	824/ 775, 800
Dos Pernadas Vilaflor	134	Barrena (23 cm)	230	823/ 739, 781
Gordo de Vilaflor	143	Barrena (16 cm)	128	805/ 696, 750
Casandra	78	Barrena (16 cm)	188	854/ 530, 692
Molino del Viento	83	Barrena (42 cm)	253	439/ 356, 398
Pilancones	83	Barrena (30 cm)	207	378/ 343
Gáldar	51	Sección	178	328
Seco	35	Sección	202	202
La Lajilla	65	Secciones	466	466
Pilancones	76	Secciones	508	508
Subfósil (inédito)	43	Sección	289	-----

(Génova 2009, 2010, 2017; Génova y Santana 2006)

El pinsapo de la Escalereta

El 23 de noviembre de 2001 fue declarado monumento natural de Andalucía



RM1 y RM2: ramas tronchadas más gruesas
García Viñas et al. (2015).



Radio estimado: 81 cm

LONGEVIDAD DEL PINSAPO

Año 1928. LUIS CEBALLOS. El pinsapo y el abeto de Marruecos. I.N.I.E. Sierras Bermeja y Nieves. Contó	300 anillos 4 y 5 siglos
Año 1938. EZEQUIEL GONZÁLEZ. Tratado general de Selvicultura, Valencia, como I. Cree que el pinsapo pertenece al grupo IV Estimación:	150-300 años
Año 1967. DIODORO SOTO. Tajos de Castro, Grazalema, Contó	487 anillos
Año 1968. ENRIQUE SOTO. Sierra Bermeja, Genalguacil, Contó	346 anillos
Año 1968. DIODORO SOTO. Talaseltán, Marruecos, Contó	370 anillos
Año 1969. DIODORO SOTO. Barranco Alto de Los Pedernales, Grazalema, Contó	275 anillos
Año 1971. Comunicación verbal, de M. AL BOUHALI a DIODORO SOTO; contó en Tazaat, Marruecos, aproximadamente	500 anillos

Soto, 1998

El pinsapo de la Escalereta

Sierra de las Nieves (Málaga)

315 años (1690-1999). Génova (2007, 2013)



Con los datos dendrocronológicos disponibles se realizó una estimación de la edad de este árbol monumental, teniendo en cuenta que no se pudieron extraer muestras del ejemplar

Etapas	Nº árboles analizados	Grosor medio de anillo estimado (mm)			Radio medio estimado (mm)		
		G _a (mínimo)	G _b (medio)	G _c (máximo)	R _a (mínimo)	R _b (medio)	R _c (máximo)
1. EJ: Establecimiento y juvenil (0 - 100 años)	26	1,84	2,7	3,56	184	270	356
2. EM: Etapa madura (100-300 años)	13	0,76	1,2	1,64	152	240	328
3. EV: Etapa veterana (>300 años)	1	—	0,8	—	—	—	—

Edad estimada
EPE = EJ+EM+EV

EPE_a = 892 años

EPE_b = 675 años

EPE_c = 457 años



De acuerdo a nuestra experiencia y dada la situación en umbría y cercana a curso de agua temporal y gran desarrollo del ejemplar (posiblemente en situación dominante durante toda su vida) nos inclinamos a estimar su edad entre **457 y 675 años**



SABINA DE CALATAÑAZOR

EJEMPLAR DEL CATÁLOGO DE ARBOLES SINGULARES DE CASTILLA Y LEÓN



Medidas Preventivas

Evitar las siguientes actividades en esta zona:

- Encender fuego
- Tránsito de vehículos
- Alteración o cultivo de la zona
- Depósito de material
- Instalación de tendidos

Zona Periférica de Protección

Dentro de la zona de protección específica, proyección de la zona de protección general, queda prohibida toda actividad que pueda incidir negativamente en el desarrollo o conservación del espécimen, en:

- Encender fuego
- Tránsito de vehículos
- Alteración o cultivo de la zona
- Depósito de material
- Instalación de tendidos

LA SABINA DE CALATAÑAZOR

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ARBOL: AS-SO-22
 ESPECIE: Juniperus thurifera
 NOMBRE: Sabina de Calatañazor
 PROVINCIA: Soria
 T. MUNICIPAL: Calatañazor
 PROPIETARIO: Ayuntamiento

VARIABLES DEL ÁRBOL

DIAMETRO a 1,30 m.(cm):193,9
 EDAD (estimada, años): 400
 PERÍMETRO (m): 6,09
 ALTURA (m): 20,5
 LONGITUD COPA (m): 16,5
 ANCHURA COPA (m): 15,9
 SUPERFICIE COPA (m²): 198,6

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Entorno Forestal, bosques de sabinas con distribución espacial uniforme y fracción de cubierta 41-70%.

ORIENTACIÓN: Norte
 SITUACIÓN: Pendiente 0-10%
 SUELO: Franco
 AGUA: Hidromorfismo estacional
 GANADO: Fauna salvaje y vacuno

PARAJE: Dehesa de Carrillo
 MONTE: MJP 248
 ALTITUD (m.s.n.m.): 1102
 COORDENADA X (UTM): 512935
 COORDENADA Y (UTM): 4618188

CONSERVACIÓN

SINGULARIDAD: Árbol monumental formado por 5 guías principales que surgen desde su base. Su singularidad deriva del porte, edad y tamaño del ejemplar. Importante asimismo el valor del sabinar donde se ubica, notablemente desarraigado y conservado, representa uno de los mejores sabinares de la región, avalado por su inclusión en la Red de Espacios Protegidos (REN) de Castilla y León.

ESTADO SANITARIO: El árbol presenta buen estado fitosanitario en general. La afección más notable es el marchitamiento de ramillos de acículas del año en las ramas más bajas.

MEDIDAS CONSERVACION:

- Seguimiento periódico de daños por fauna y ganado.
- Establecimiento de zona periférica de protección.
- Medidas que garanticen la estabilidad estructural del árbol (podría plantearse atrantar una de las cinco guías que lo forman)

*Fuente: Datos obtenidos de la MEMORIA 2007-REVISIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CATÁLOGO DE ESPECÍMENES VEGETALES DE SINGULAR RELEVANCIA DE CASTILLA Y LEÓN. FECHA (ult. Inventario): 27 Abril 2004

Las sabinas de Calatañazor

Se estudiaron 25 árboles de los que se extrajo, al menos, 2 muestras con barrena de Pressler.
El muestreo se realizó en 2 campañas de campo (05/2004 y 07-10/2012)

ID	RE (cm)	LME (cm)	NA	Cronología	RI (cm)	NAI	EE (años)	Pudriciones internas
2367	18	16,9	121	1892 2012	1,1	6	127	no
308	27	13,0	120	1884 2003	14,0	93	213	si
1377	25	22,7	193	1820 2012	2,3	58	251	no
854	32	13,4	144	1860 2003	18,6	109	253	si
1944	32	23,9	211	1802 2012	8,1	48	259	no
477	32	25,0	216	1797 2012	7,0	44	260	no
1623	33	29,5	244	1768 2011	3,5	18	262	no
844	35	30,7	249	1754 2002	4,3	25	274	no
107	38	17,0	150	1854 2003	21,0	124	274	si
140	37	15,2	150	1854 2003	21,8	128	278	si
2364	33	20,8	207	1806 2012	12,2	72	279	si
1318	27	22,1	256	1757 2012	4,9	26	282	no
600	42	18,6	138	1866 2003	23,4	146	284	si
980	38	15,8	155	1855 2009	22,2	131	286	si
1070	36	10,2	126	1878 2003	25,8	161	287	si
2329	28	12,6	220	1793 2012	15,4	81	301	si
2257	34	28,0	274	1738 2011	6,0	33	307	no
385	38	17,9	173	no	20,1	134	307	si
1039	40	12,3	97	1907 2003	27,7	213	310	si
1370	35	18,1	211	1800 2010	16,9	106	317	si
1048	35	12,6	199	1805 2003	22,4	124	323	si
1369	41	21,0	219	1792 2010	20,0	105	324	si
590	48	12,5	123	1881 2003	35,5	222	345	si
1246	36	8,0	186	no	28,0	165	351	si
1480	38	9,0	113	1900 2012	29,0	242	355	si
Media	34,32	17,872	179,8	1738-2012	16,448		284	



La sabina de Moral de Hornuez



08/02/2002

Incluida en el **Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de la Junta de Castilla y León**

El 8/02/2010 se publica la noticia de la caída de la sabina después de un vendaval



06/03/2008



19 m de altura y 5,18 m de perímetro

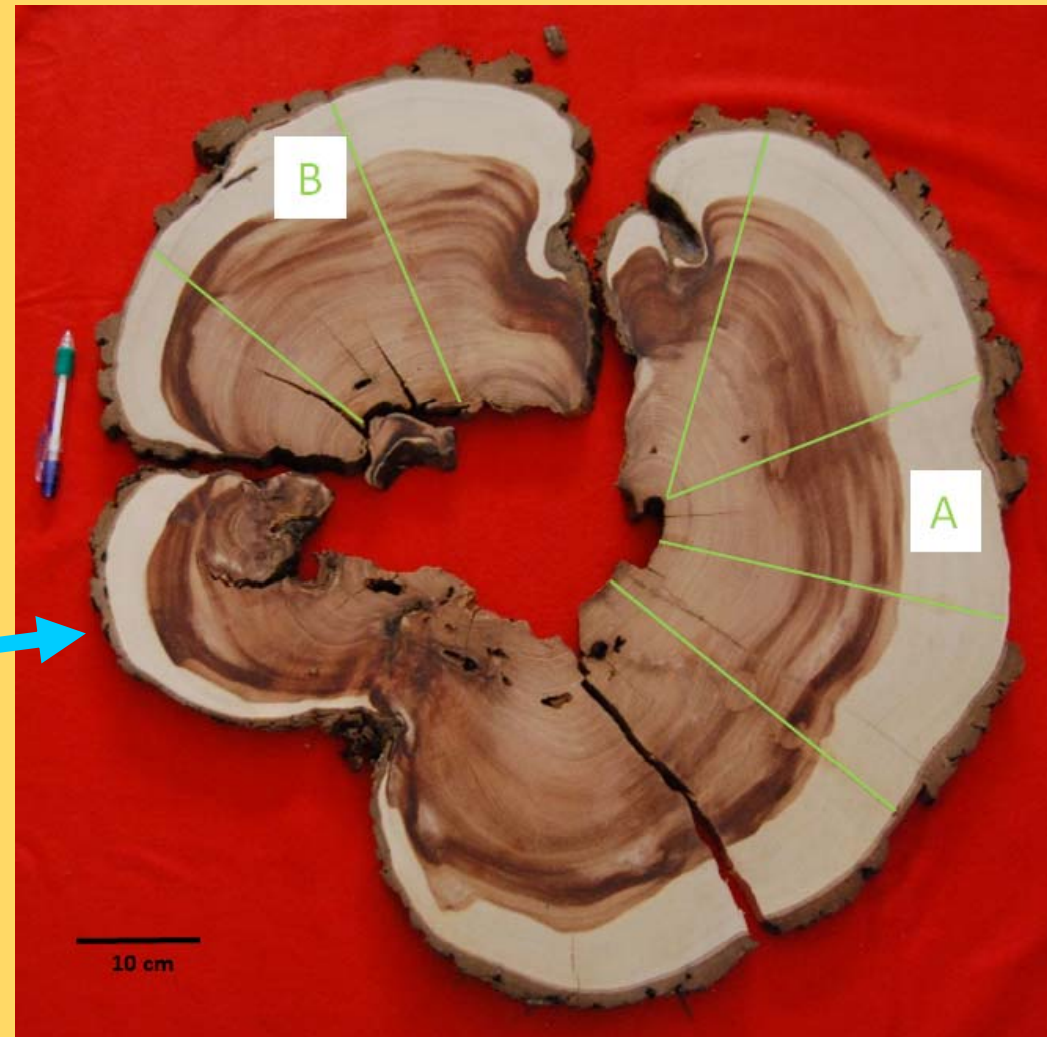


La sabina de Moral de Hornuez



82 cm de radio

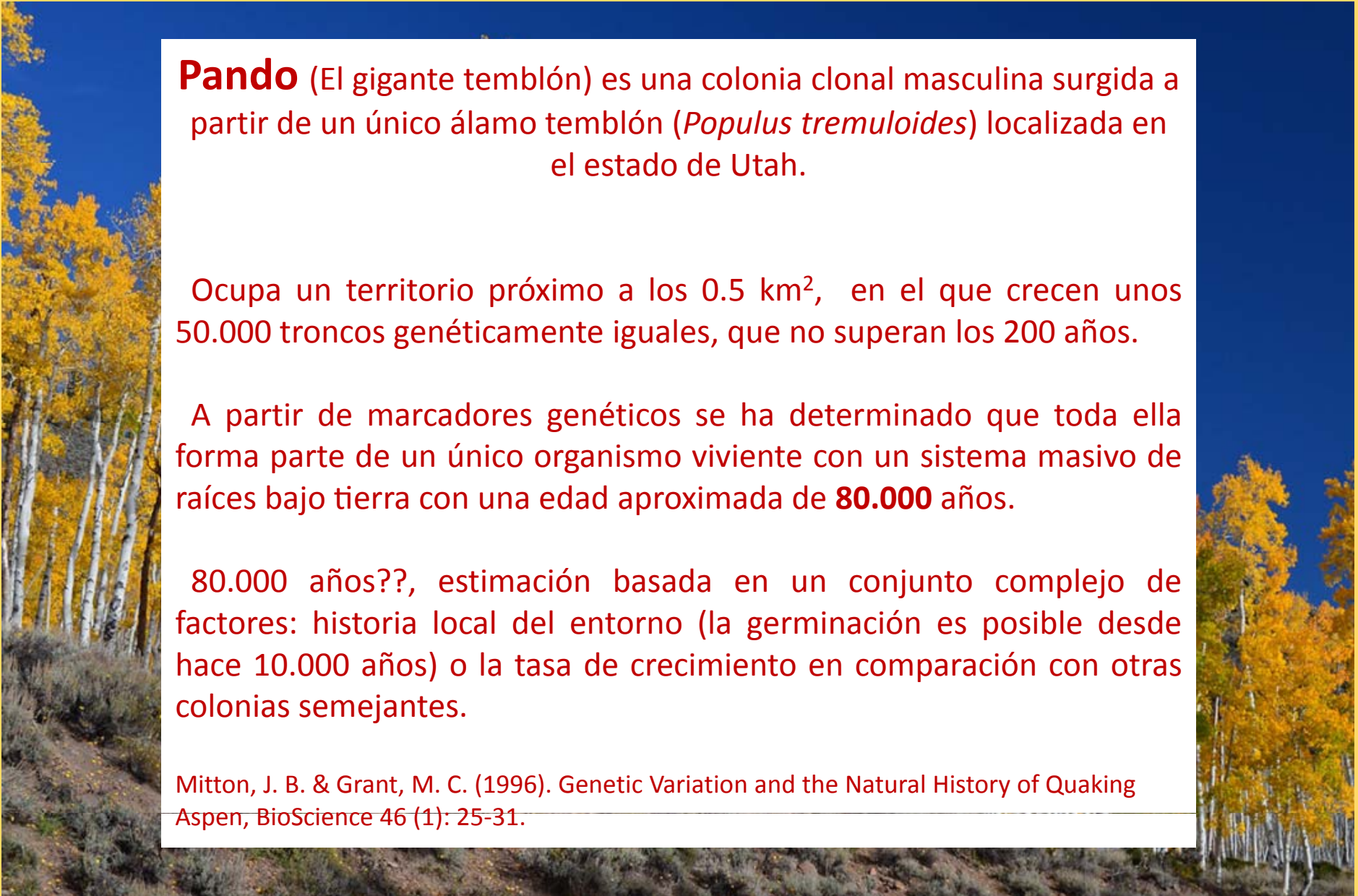
Se estima que su edad sería al menos el doble de la de la rama, es decir unos **600** años.



2,26 m de perímetro, 36 cm de radio máximo

270 anillos de crecimiento en 29 cm, edad estimada en **316** años

Longevidad de otros ¿árboles? (clones)



Pando (El gigante temblón) es una colonia clonal masculina surgida a partir de un único álamo temblón (*Populus tremuloides*) localizada en el estado de Utah.

Ocupa un territorio próximo a los 0.5 km², en el que crecen unos 50.000 troncos genéticamente iguales, que no superan los 200 años.

A partir de marcadores genéticos se ha determinado que toda ella forma parte de un único organismo viviente con un sistema masivo de raíces bajo tierra con una edad aproximada de **80.000** años.

80.000 años??, estimación basada en un conjunto complejo de factores: historia local del entorno (la germinación es posible desde hace 10.000 años) o la tasa de crecimiento en comparación con otras colonias semejantes.

Mitton, J. B. & Grant, M. C. (1996). Genetic Variation and the Natural History of Quaking Aspen, *BioScience* 46 (1): 25-31.

La edad de otros ¿árboles? (clones)

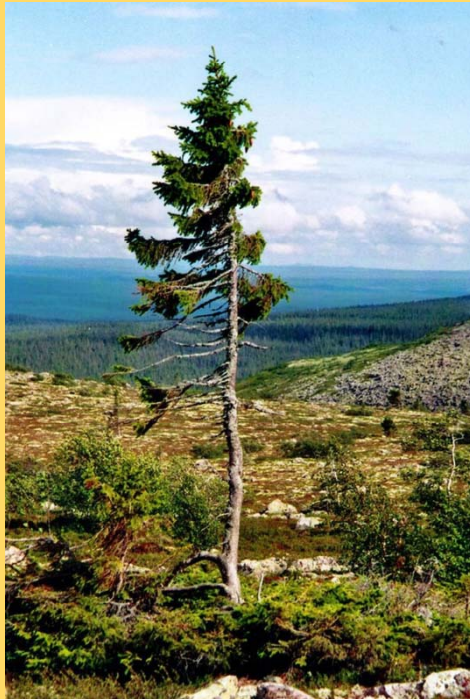


Jurupa Oak (*Quercus palmeri*).

Se trata de una colonia clonal que ha sobrevivido aproximadamente **13.000** años a través de la reproducción vegetativa.

La edad se ha estimado por su tamaño y las estimaciones del crecimiento anual de múltiples poblaciones.

May, M., Provance, M., Sanders, A., Ellstrand, N., & Ross-Ibarra, J. (2009). A Pleistocene Clone of Palmer's Oak Persisting in Southern California PLoS ONE, 4 (12).



Old Tjikko (*Picea abies*).

Los ejes no viven más de 600 años pero restos antiguos y vivos de sus raíces fueron datados por radiocarbono (**9.550** años). En Suecia, serían imposibles árboles mucho más viejos porque las capas de hielo cubrieron el país hasta el final de la última glaciación, hace alrededor de 11.000 años.

Öberg, L., & Kullman, L. (2011). Ancient subalpine clonal spruces (*Picea abies*): sources of postglacial vegetation history in the Swedish Scandes. *Arctic*, 183-196.



Mount Read, Tasmania

Se trata de un clon constituido por varios ejes (de unos 3 a 4 mil años), que se han reproducido vegetativamente, con una edad estimada de unos **10.000** años.

REFERENCIAS

García Viñas, J.I., Génova Fuster, M., Cobos Suárez, P. (2015). Estudio del estado actual de pinsapo de la Escalereta del Parque Natural de la Sierra de las Nieves y su relación con factores biológicos y ecológicos. Junta de Andalucía.

Génova M. (2007). El crecimiento de *Abies pinsapo* y el clima de Grazalema: aportaciones dendroecológicas. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos forestales, 16 (2): 145-157.

Génova, M. (2009). Estudios de edad: Estimación por métodos dendrocronológicos, en Gigantes y Ancianos de los bosques españoles: 51-65. Bosques sin Fronteras. Madrid.

Génova, M. (2010). Estimación mediante técnicas dendrocronológicas de la edad del Pino canario localizado en el Término Municipal de San Juan de la Rambla (Tenerife). Ayuntamiento de San Juan de la Rambla (Tenerife).

Génova M. (2013). Dendroclimatología de *Abies pinsapo* Boiss. En: Los pinsapares en Andalucía (*Abies pinsapo* Boiss.). Conservación y sostenibilidad en el siglo XXI, López Quintanilla J. (coord.), 227-233. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. ISBN: 978-8499271378.

Génova, M. (2014). Estudio Dendrocronológico de *Juniperus thurifera* en Calatañazor (Soria). Junta de Castilla y León.

Génova M. & Santana C. (2006). Crecimiento y longevidad en el pino canario (*Pinus canariensis* Smith.). Investigación Agraria. Sistemas y Recursos forestales, 15 (3): 296-307.

Génova, M.; Santana, C.; Martínez, B. (2017). Short communication: Many missing rings in old Canary pines can be related with age, fires and traditional uses. Forest Systems 26, 2, eSC02.

Soto D. (1998). Razas y variedades de *Abies pinsapo*, Boiss. Ecología, 12: 225-236.

**Muchas gracias por
su atención**