

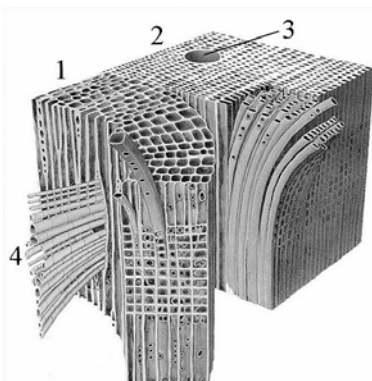
## PRESENTE Y EXPECTATIVAS DE FUTURO DE LA DENDROCRONOLOGÍA EN CANARIAS

*Ernesto Martín Rodríguez  
María del Mar Génova Fuster  
Carlos Santana Jubélls*

### *Introducción*

La Dendrocronología tiene como objetivo fundamental la obtención de una serie temporal media de anillos anuales de crecimiento representativa de la historia vital de una población forestal dada. La consecución de este fin es posible gracias a una serie de hechos fisiológicos y ecofisiológicos:

- a).- El crecimiento de numerosas leñosas está regido por un ciclo anual compuesto por un período de actividad seguido de un período de latencia o dormancia.
- b).- Cada uno de estos ciclos anuales queda registrado en la estructura de la madera en forma de anillos de crecimiento (figura 1).
- c).- Cuando la variabilidad anual en las condiciones de vida (especialmente las relativas a precipitaciones y temperatura) es lo suficientemente intensa, se produce una sincronía en el ritmo del ciclo de crecimiento de los integrantes de la población forestal.
- d).- Por otra parte, bajo determinadas circunstancias vitales, la anchura de cada uno de los anillos estará en relación, aunque no de forma exclusiva, con las fluctuaciones interanuales en las variables precipitación y temperatura, de tal suerte que las anchuras que individualizan a cada anillo son similares entre árboles distintos.



*Figura 1*

El dendrocronólogo, adjudicando por medio de técnicas muy específicas el año exacto de su formación a cada anillo, contextualiza en una secuencia temporal una información medioambiental que, precisamente en virtud de su ubicación en el tiempo, adquiere un enorme valor para multitud de campos de conocimiento, entre los que se incluyen muchas de las ciencias humanas.

Casi desde los orígenes de la Dendrocronología, la Pre-

historia ha encontrado en ella un aliado de primer orden para la resolución de una de las cuestiones básicas que le dan razón de ser: conocer “cuándo” se produjeron los fenómenos que estudia, proporcionando tanto un método de datación directa de vestigios arqueológicos lígneos como la vía para la calibración del método de datación arqueológica por antonomasia, el C14. Por otro lado, la Prehistoria, como ciencia con base en el análisis e interpretación de culturas cuyo devenir está en la mayoría de las ocasiones altamente influido por los caracteres de su medioambiente, precisa conocer en lo posible y desde una perspectiva diacrónica el entorno ecológico en el que aquellas se insertan.

Dada la íntima relación que existe entre unas determinadas condiciones climáticas y el crecimiento en grosor de ciertas especies vegetales leñosas, una de las más importantes aplicaciones de la Dendrocronología es la Dendroclimatología, ciencia que persigue extraer de las distintas anchuras de los anillos de crecimiento la información medioambiental de origen climático que contienen. Por medio de una compleja metodología estadística, es posible desembocar en la reconstrucción de los parámetros climáticos imperantes en aquellos años para los que no se dispone de otro registro más que el que queda impreso en los anillos anuales. Con ello, el prehistoriador puede conocer una parcela importante del contexto natural en el que se desarrolla aquella cultura que centra su interés y, en determinadas ocasiones, profundizar en el “por qué” de los fenómenos culturales que detecta.

Por otra parte, no cabe duda del notable progreso que ha experimentado la investigación arqueológica en Canarias a lo largo de los últimos quince años, tanto en el perfeccionamiento de las estrategias de estudio como en la depuración de los presupuestos ideológicos y la integración de nuevas disciplinas analíticas. Dentro de éstas últimas, a partir de mediados de los años 80, han estado jugando un importante papel aquellas técnicas relacionadas con la reconstrucción de los parámetros medioambientales en los que se desarrollaron las comunidades prehispanicas de Canarias, en paralelo con la difusión de los presupuestos ideológicos propuestos por la nueva arqueología y la ecología cultural y, más recientemente, el materialismo cultural.

Se intenta con ello superar un tópico que imperaba en la investigación tradicional y que fue producto, esencialmente, del convencimiento de un poblamiento tardío de las Islas. De resultas de esta escasa profundidad cronológica, se daba por asumido un medio natural más o menos similar al actual.

No obstante, además del claro cuestionamiento de ese poblamiento tardío, determinadas realidades arqueológicas insulares parecen apuntar a un entorno físico cambiante y, en virtud de tales fluctuaciones, altamente influyente sobre los sistemas culturales. Quizás debido a la visión diacrónica que en la actualidad se tiene de la prehistoria alearita, es en la isla de La Palma donde de manera más consistente es posible plantear la existencia de modificaciones culturales cuya naturaleza permite que sean fácilmente interpretables como respuestas de adaptación a fuertes imperativos medioambientales: las profundas alteraciones en los patrones de ocupación y explotación del territorio que son detectables, tanto a través del registro arqueológico como de las fuentes etnohistóricas, en el tránsito de las fases cerámica III y IV y todo a lo largo de ésta última (siglos X al XV d. C.), podrían en gran medida responder a un cambio en las condiciones climáticas de Canarias hacia con-

diciones de mayor aridez.

En definitiva, enriquecer el marco cronológico de la isla con el establecimiento no sólo de los parámetros medioambientales en los que se insertaba la cultura prehispánica, si no también de su variabilidad a lo largo del tiempo, se torna un aspecto de fundamental importancia para comprender la evolución de los sistemas culturales.

#### *Una breve síntesis del método*

Como se apuntaba anteriormente, una de las posibles vías de estimación de datos climáticos para períodos de los que obviamente no se dispone de ningún tipo de registro es la Dendroclimatología, ciencia cuya ventaja al respecto radica en ser capaz de realizar reconstrucciones de precipitaciones y temperaturas con un carácter anual. La estructura metodológica que conduce a tal resultado comienza por la selección de masas forestales que, en primer lugar, han de ser naturales al objeto de que ofrezcan ejemplares añosos y poder obtener así series de crecimiento de la mayor longitud temporal posible. En segundo lugar, dichas masas forestales han de desarrollarse en áreas bioclimáticas en las que las variables del clima presenten fluctuaciones estacionales lo suficientemente importantes como para dictar de manera más o menos generalizada los mismos ritmos de crecimiento a un número importante de ejemplares. Este extremo es de fundamental importancia para la obtención de la cronología, toda vez que ésta se basa en la existencia de patrones comunes en el crecimiento de los integrantes de una población forestal dada.

La extracción de las muestras se realiza con una barrena Pressler, con la que se obtiene un cilindro que desde la corteza hacia la médula del árbol registra la historia vital del individuo en forma de serie de anillos de crecimiento. Cada muestra es cortada y sus anillos posteriormente contados y medidos, datos éstos últimos con los que se acomete la *sincronización o comparación cruzada* como primer estadio de la investigación. El objetivo de este proceso no es otro sino la localización y verificación de los patrones de crecimiento coincidentes mediante la aplicación a los valores obtenidos en las medición de las series de crecimiento de una serie de técnicas gráficas y estadísticas. La presencia de tales coincidencias en la variabilidad interanual en el crecimiento asegura la existencia de información climática relativa al año de formación de cada anillo y, por otro lado, permite mediante validación estadística asegurar que el año que se adjudica al último anillo de cada serie es el año de la extracción de la muestra y, por tanto, que todos los anillos anteriores al último quedan perfectamente datados en todas las series.

Una óptima sincronización da paso a la *estandarización o indexación* de las series de crecimiento que van a integrar la cronología. Este proceso, nuevamente estadístico, persigue esencialmente modificar las series de crecimiento originales para eliminar determinados rasgos particulares siempre presentes en cada una de ellas y, por tanto, no debidos a la variabilidad climática. Los datos resultantes no son ya medidas reales dimensionales, sino índices no dimensionales; obtenidos éstos, se establecen los valores medios entre los índices de las series para construir la cronología.

Finalmente, mediante la aplicación de un modelo estadístico altamente complejo denominado *función respuesta* se logra expresar los valores de los índices como una función

del clima, tras lo cual se realiza el procedimiento contrario mediante la llamada *función de transferencia*, esto es, expresar el clima como una función del crecimiento, de manera que determinadas variables de aquél podrán ser reconstruidas para tantos años como índices contenga la cronología.

Sobre este particular, es preciso reseñar que la cronología obtenida a partir de árboles vivos puede ser prolongada hacia el pasado con series de crecimiento procedentes de maderas históricas y arqueológicas que, mediante sincronización con la cronología y debidamente estandarizadas, se vayan solapando primero con aquélla y luego entre sí para poder reconstruir rasgos climáticos cada vez más remotos en el tiempo y, por tanto y en nuestro caso, de utilidad suficiente para campos de investigación como la Historia y la Prehistoria (Figura 2).

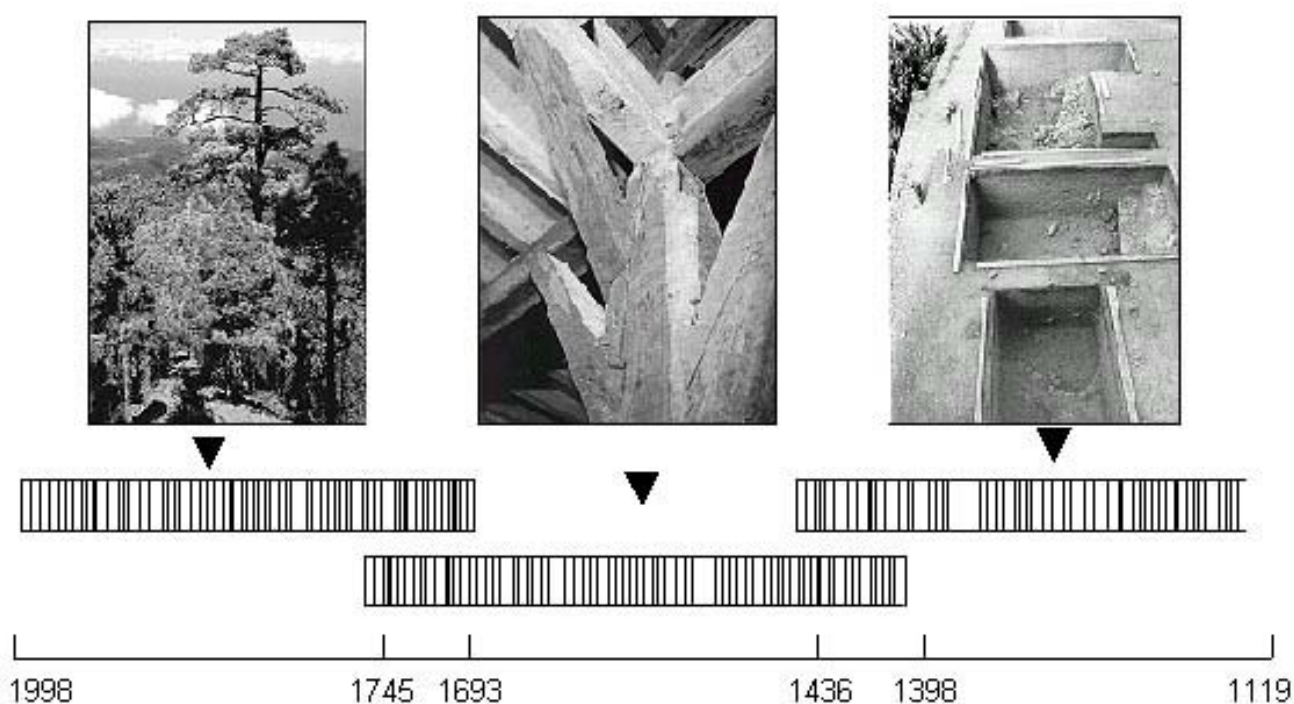


Figura 2

### *La Dendrocronología en Canarias. Un corto pasado; presente y futuro*

Aunque la Dendrocronología llega a España muy tardíamente en comparación a la difusión de esta ciencia en Europa a partir de la década de 1930, desde los primeros trabajos de Creus y Puigdefábrea (1976) hasta la actualidad se ha experimentado un continuo ritmo de crecimiento en la cantidad y calidad de los trabajos dendrocronológicos y dendroclimáticos en nuestro país. El lector interesado en la historia de la investigación y estado de la cuestión en España encontrará una excelente síntesis en el trabajo de Pérez Antelo “Nota de revisión de la investigación dendrocronológica en España” (*Investigaciones Agrarias. Sistemas y Recursos Forestales*, Vol. 3 (2), 1994 : pp. 221-235).

Canarias, como en otras tantas parcelas de la ciencia, ha quedado hasta ahora al margen de esta dinámica, a pesar de que ya en fechas tan tempranas como los años 60 se planteó la posibilidad de aplicar la Dendrocronología al pino canario. El fallecimiento de F. E. Zeuner en 1967 quizás truncó la posibilidad de que el Archipiélago quedase registrada como área pionera en la aplicación y desarrollo de la Dendrocronología en España. Desde 1957, la *London University*, a través de este investigador, centró su interés en la prehistoria insular y Zeuner realizó experiencias muy someras sobre la potencialidad de series de crecimiento de pino canario para el establecimiento de dataciones. En concreto, en el *V Congreso Panafricano de Prehistoria y Estudio del Cuaternario*, celebrado en 1966, da a conocer un conjunto de gráficas de crecimiento extraídas de maderas arqueológicas grancanarias procedentes de Tara (Telde) y Acusa (Artenara), junto con otra serie de un árbol vivo. En sus apreciaciones sobre la calidad de estas series, manifestaba que se trataba de árboles muy sensitivos, con una elevada variabilidad interanual en la anchura de los anillos de crecimiento, lo que en principio hacía que la aplicación de la Dendrocronología en Canarias “parezca bastante prometedora”.

Tal posibilidad quedó cerrada tras su muerte y no será hasta 1995 cuando vuelva a hablarse de esta ciencia en las Islas a raíz del informe dendrocronométrico promovido en 1995 por el Ayuntamiento de El Paso (La Palma) con el objeto de conocer la edad del célebre Pino de La Virgen.

Por otra parte, desde el Departamento de Arte, Ciudad y Territorio de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, se intentó a partir de 1994 la creación de un grupo de trabajo encabezado por los geógrafos Purificación Ruiz y Agustín Naranjo, cuyo objetivo era una estudio dendroecológico relativo al crecimiento diferencial en *Pinus canariensis*. Ello motivado por la formación de la doctora Ruiz, cuya Memoria de Licenciatura se tituló *Contribución Dendroclimática a la ecología de Pinus uncinata Ramond (Pirineo Central y Sierra Cebollera)*.

A partir de 1995, la ya citada problemática que rodea al tránsito entre las fases cerámicas III y IV en la prehistoria palmera, hizo que el Dr. Ernesto Martín Rodríguez pusiera su interés en estimar la potencialidad del método como vía para el conocimiento de las condiciones climáticas globales en Canarias entre los siglos X y XV de la era. Con la colaboración de la Dra. M<sup>a</sup> del Mar Génova Fuster (Universidad Politécnica de Madrid) y del Dr. Ángel Fernández Cancio (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias) y a través de dos proyectos, subvencionado uno por la Dirección General de Patrimonio Histórico del Gobierno de Canarias y otro por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en 1996 comenzaron los primeros sondeos destinados a calibrar las cualidades del pino canario para la creación de dendrocronologías. Tras la obtención de algunos resultados positivos, se inicia una Tesis Doctoral, actualmente en curso, que tiene como objetivo realizar una reconstrucción dendroclimática de Canarias de la mayor amplitud temporal posible, empleando para ello series de crecimiento procedentes tanto de árboles vivos como de maderas históricas y arqueológicas.

A través dicha investigación, aún encontrándose todavía ciertamente en los primeros estadios, se han logrado las primeras sincronizaciones realizadas con *Pinus canariensis*;

es decir, ha sido posible la localización de algunas poblaciones forestales en las que un número importante de sus integrantes presentan crecimientos en grosor sincrónicos. Esta circunstancia, además de abrir claramente la posibilidad de crear dendrocronologías en Canarias, es de capital importancia, puesto que la existencia de esa sincronía apunta sin duda a la presencia de información climática en los anillos de crecimiento de determinadas poblaciones de pino canario.

No obstante, es necesario señalar que a la paciente dificultad inherente al proceso de sincronización y creación de cronologías, hay que añadir los obstáculos derivados del pobre conocimiento que se tiene sobre el comportamiento ecofisiológico de una especie que habita en un territorio con las particularidades climáticas de Canarias. En este sentido, ha sido posible distinguir al menos tres patrones ambientales de crecimiento diferentes en pino canario, estrechamente relacionados con las condiciones microclimáticas de las áreas de hábitat; de ellos, sólo uno parece ser plenamente válido para Dendrocronología y otro potencialmente válido, tras la obtención de una cronología bien asentada.