

EL BOSQUE PETRIFICADO

ESTOS ÁRBOLES DE PIEDRA DE 280 MILLONES DE AÑOS FORMAN UNO DE LOS BOSQUES PETRIFICADOS MÁS ANTIGUOS E INTERESANTES DEL MUNDO. SUS TOCONES Y RAÍCES AÚN PUEDEN VERSE EN LA SIERRA DE ARAGONCILLO, MUY CERCA DE MOLINA DE ARAGÓN (GUADALAJARA), EN EL MISMO LUGAR EN EL QUE CRECIERON Y QUEDARON SEPULTADOS POR FUERTES EMISIONES VOLCÁNICAS. ENTRE SUS SECRETOS PUEDEN GUARDAR VALIOSOS DATOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.



Un tronco fosilizado de conífera, en posición de vida' (en el mismo sitio donde nació). Tiene un diámetro de 75 centímetros.

Son ya piedras, pura sílice, lo que los geólogos conocen como xilópalos, árboles fosilizados, silicificados en las rocas, con apariencia mas mineral que vegetal. Pero los tocones y las raíces de estos árboles-piedra, que en su día fueron coníferas, todavía nos salen al paso en Aragoncillo (Guadalajara), en el mismo lugar en el que vivieron hace 280 millones de años. Son prácticamente los únicos troncos existentes en Europa de esa remota época en posición de vida, es decir, enraizados in situ, en el mismo lugar en el que nacieron y crecieron en pleno pérmico inferior, mucho antes de que los dinosaurios poblaran estos parajes. Hasta el momento se han descubierto una docena de ejemplares y forman ya uno de los bosques petrificados más interesantes del mundo. Entre los más conocidos figura uno en la isla de Lesbos (Grecia) que tiene sólo entre 15 y 20 millones de años; otro en el sur de Inglaterra, cerca de Dorset, que se le acerca un poquito más en el tiempo, con 140 millones de años (entre el jurásico superior y el cretácico inferior), y el más famoso de todos, el bosque pintado de Arizona (EE UU), del triásico (entre 208 y 245 millones de años). "No tengo noticias de otro bosque similar en posición de vida. Hay algo de esa época en Guadalcanal

(Sevilla), pero los troncos están peor conservados y han sido movidos de su origen, no están in situ" afirma el geólogo Alfonso Sopena, padre del hallazgo, que no tiene duda alguna sobre la antigüedad de los fósiles. "Están enraizados en el suelo sobre el que se han depositado los primeros sedimentos del pérmico@.

Para que semejantes reliquias hayan podido llegar hasta nosotros tenía que suceder algo peculiar, precisamente lo que pasó en Guadalajara durante el comienzo del pérmico (de 280 a 290 millones de años): unas impresionantes emisiones volcánicas. En distintos lugares de la Península (Asturias, Pirineos, Guadarrama, Guadalcanal) se produjeron en aquel momento erupciones de un vulcanismo ácido y explosivo con gran cantidad de piroclastos, nubes ardientes, coladas y cenizas. Todo este magma formó un manto volcánico que cubrió rápidamente troncos, ramas y hojas de la cubierta vegetal. Una extensión importante, unos 24 kilómetros cuadrados de bosque bien desarrollado, quedó sepultada en Aragoncillo, y sus restos, aislados de las condiciones atmosféricas. "Como el magma volcánico es muy ácido permitió que el silicio caliente subiera por la estructura de la madera, los vasos por donde asciende la savia, como si fuera la propia savia, logrando una fosilización casi perfecta. De esta forma, las características morfológicas internas de los troncos, la forma y organización de sus células, la propia estructura de la madera, quedaron preservados en condiciones excepcionales", cuenta Sopena.

Después, la zona se convirtió en un lago y quedó sumergida con 2.000 o 3.000 metros de sedimentos por encima. Los movimientos tectónicos que levantaron más tarde los Pirineos y el Sistema Central hicieron el resto al elevar estas tierras, y la erosión puso el toque final haciendo que los troncos afloraran poco a poco a la superficie. Y eso ha sido muy recientemente. De hecho, muchos de estos árboles fosilizados están todavía cubiertos y los geólogos mantienen que aparecerán muchos más si se sigue limpiando la zona.

Hay quien habla ya de una "Pompeya paleobotánica" pero Alfonso Sopeña, director del Instituto de Geología Económica, centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Complutense de Madrid, que investiga este peculiar bosque con un equipo del que forma parte la profesora Yolanda Sánchez Moya, de la Facultad de Geológicas, prefiere ser más discreto: "Es un hallazgo relevante no sólo por el número importante de individuos o xilópalos que hay in situ, sino también porque hemos encontrado, lo que es muy difícil en roca volcánica, asociaciones palinológicas, polen y esporas, restos de macroflora, de coníferas, hojas, frondes, esfenofitas -unas herbáceas que hoy día casi no cuentan con equivalentes y que tuvieron una gran difusión en aquel momento- y bastantes helechos arborescentes, según ha comprobado Roberto Wagner, del Botánico de Córdoba@

No hay nada para viajar en el tiempo como adentrarse en un paisaje de la mano de geólogos, porque manejan las señales que millones de años han ido dejando impresas en él con la naturalidad de quien sabe que esas apabullantes cifras no son nada, apenas un suspiro, en la historia física de la Tierra. Para ellos, pasar del carbonífero al pérmico, o al triásico, es algo tan natural como pasar de Madrid a Guadalajara por una moderna autopista llena de señales.

Aragoncillo, en la sierra del mismo nombre y a pocos kilómetros de Molina de Aragón, muestra un paisaje espectacular con las praderas cubiertas de cantueso, tomillo, jara y margaritas. La zona de suaves colinas y tierra arenisca roja que conduce al bosque petrificado es, según la profesora Sánchez, "puro triásico medio, una tierra fangosa que estaba muy próxima a la línea de mar, surcada por una sene de pequeños canales, lo que se nota muy bien por los restos fósiles: hay cristales de cloruro sódico, sal común, transformados en arena actualmente, y los resaltes más ocres son sedimentos de carbonatos de plataformas marinas". En esta zona, añade Sopeña, se han conservado también icnitas (huellas de reptiles), que permiten averiguar la longitud y el peso de los animales, la paleoecología y el ambiente en el que vivían. El geólogo señala que, según se avanza en el paisaje y la tierra se vuelve más negra y la piedra más blanca, se va retrocediendo en el tiempo hasta llegar al contacto del pérmico inferior con el paleozoico, unos 280 millones de años atrás. 'Fue entonces cuando comenzaron las grandes emisiones volcánicas; luego, en el triásico, toda la zona fue inundada por grandes ríos. Es muy interesante estudiar la formación de estos bosques, el vulcanismo asociado a la destrucción y cómo evolucionó la zona de ser prácticamente un desierto a estar cubierta por enormes ríos.



Xilopalo, incluido en las rocas volcánicas, encontrado al borde de un camino

No es fácil encontrar el bosque petrificado. Los tocones fosilizados más espectaculares están al borde de un pequeño arroyo, en medio de un joven bosque de pinos en explotación donde abunda la jara. Los troncos pueden confundirse fácilmente con piedras y sólo cuando el ojo y la mano del experto señalan texturas y formas de árboles en posición de vida se empieza a vislumbrar que ese mineral fue antes vegetal y las que fueron un día coníferas todavía tienen sus

raíces a la vista. Ambos geólogos confiesan que el primer ejemplar, el bautizado por Yolanda Sánchez como "el arbolito", que tiene 1,25 metros de diámetro y una altura de 30 centímetros, con robustas raíces penetrando en el suelo, lo descubrieron hace dos años, cuando iniciaron un proyecto más general de reconstrucción paleogeográfica de la zona, dirigido a elaborar modelos para aplicar en zonas con petróleo, como Argelia, y que les ha tenido ocupados hasta ahora. "Entonces dejamos pendiente esta investigación y ahora hemos vuelto y descubierto en el mismo lugar nuevos ejemplares, aunque de menor tamaño. En cierto modo se ha modificado el medio, se han sembrado campos, ha habido una repoblación forestal y evidentemente se ha destruido parte del paisaje y de los fósiles, pero queda gran cantidad de trozos de madera fosilizado y es seguro que pueden aparecer nuevos xilópalos.

Pero ¿qué aporta este singular bosque anclado en el tiempo, aparte de la nada despreciable posibilidad de contemplar in situ fósiles de árboles de millones de años, una atracción para investigadores y amantes de la naturaleza cultivados que ya ha llevado a los

bosques de Dorset y Lesbos a promocionarse en las páginas de Internet?. Pues, además de la reconstrucción de un paleoecosistema autóctono ya desaparecido, lo que siempre proporciona una valiosa información científica, según los expertos hay un hecho fundamental que lo relaciona con un tema que ahora preocupa especialmente: el cambio climático. Porque justo en el límite del periodo carbonífero con el pérmico tuvo lugar uno de los grandes cambios climáticos, uno de los cambios globales más significativos de la historia de la Tierra en el que los casquetes polares se derritieron.

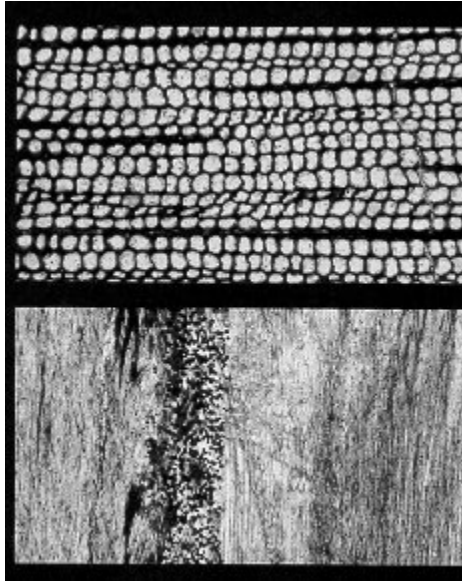
Hasta ese momento existía en toda la flora del globo terrestre una gran homogeneidad. Había unos bosques muy densos y poblados, y grandes zonas encharcadas con una vegetación exuberante en la que abundaban los helechos arborescentes. Y justo al iniciarse el pérmico se produjo una abdicación progresiva de todos los cinturones ecuatoriales y las zonas más húmedas se fueron desplazando hacia el norte o el sur, hacia latitudes más altas. La zona central de la cordillera Ibérica no fue una excepción y se vio sometida a una sistemática y continuada acidificación. "Conocer el clima del pasado es poseer la llave del presente, y ahora tenemos un material muy valioso para estudiar y comprender mejor cómo fue ese cambio climático de largo ciclo. Entenderlo es importante para poder ahondar más en un problema que ahora nos preocupa enormemente, mantiene Sopeña.

Como la estructura de estos fósiles está muy bien conservada, pueden hacerse ahora estudios detallados de la misma e incluso una dendrocronología (análisis de los anillos de crecimiento de los árboles), si finalmente se confirma que hay anillos en los troncos, lo que ahora analiza el paleobotánico y especialista en el pérmico Jean Broutin, de la Universidad Pierre-Marie Curie de París. "Eso permitiría averiguar si las plantas de la época necesitaban más o menos agua, si eran de mayor o menor altitud, más encharcadas, etcétera. Y ver si hay variaciones significativas durante épocas estacionales, porque los años podían entonces tener una duración distinta de la actual. En general, todo lo que pueda contribuir a un mejor conocimiento de lo que eran los ciclos climáticos en el pasado nos proporciona datos de gran interés para interpretar lo que pasa ahora", señala Sopeña. Y hace notar que las series existentes de precipitaciones y temperaturas para el estudio del posible cambio climático actual son muy escasas: "Hay pocos datos históricos a la hora de hacer una serie estadística fiable para saber si vamos a un periodo de mayor calentamiento o no, y hay que tener en cuenta que son muy pocos grados los que producen unas enormes incidencias.

Ahora, el paso siguiente será intentar separar la materia orgánica fosilizada de la sílice. Sopeña mantiene que, además de terminar el estudio científico, lo ideal sería proteger de alguna manera la zona. "Tengo pánico de que puedan destruirse ejemplares que son únicos, aunque espero que la junta de Castilla-La Mancha los proteja de alguna forma.

"Estamos convencidos", asegura Alejandro Alonso, consejero de Agricultura de la Junta de Castilla-La Mancha, "de estar ante un descubrimiento importante y nuestra primera intención es conservarlo y protegerlo. Así se lo hemos hecho constar a los investigadores, a quienes hemos solicitado un estudio detallado para poder actuar. Podemos asegurar nuestro compromiso para que el bosque petrificado se pueda conservar y divulgar en las mejores condiciones.

Con las tecnologías actuales, remata Sopeña, "podríamos hacer copias perfectas de La Gioconda, el acueducto de Segovia o las pirámides de Egipto, pero lo que no podemos hacer nunca es retroceder en el tiempo. No podemos volver atrás 280 millones de años, plantar estos árboles, esperar a que crezcan, que se fosilicen, que queden enterrados a casi 3.000 metros de profundidad, que se erosionen y vuelvan a aflorar. Eso es físicamente imposible. Por eso, su conservación es fundamental. Porque es algo irreplicable.



Las microfotografías permiten apreciar las células y vasos de los xilópalos encontrados en Aragoncillo, con toda nitidez. El proceso seguido por los investigadores fue cortar con carborundo (masa cristalina hecha con un mezcla de coque, arena silíceo y cloruro de sodio, de una dureza próxima al diamante) una muestra de la madera de fósil, hacer una finísima lámina de unos dos milímetros y analizarla al microscopio para ver su estructura y composición.

Hicieron contajes de láminas de 1.500 a 2.000 individuos (granitos) de polen y esporas. Los resultados han arrojado un porcentaje del 80 % de coníferas. El polen está asociado a los sedimentos, a las rocas, y la macroflora está incluida en las rocas que hicieron la fosilización. La morfología vegetal de estos fósiles, tan bien conservada, y la paleoflora asociada permiten ahora estudios detallados de la histología y morfología del bosque, y sus posibles transformaciones climáticas a lo largo de los siglos. Por los residuos orgánicos se puede averiguar si las plantas del pérmico necesitaban más o menos agua, si eran de mayor o menor altitud, etc, y hacerse una idea de cómo fue un paleoecosistema autóctono ya desaparecido.

(Artículo aparecido en "El País Semanal" el 6-9-98)