

Comparación entre los dos tipos de suelo en los que vive *Quercus subpyrenaica*. La imagen de la izquierda representa un suelo con una profundidad menor a medio metro y la de la derecha mayor, de un metro.

## ¿Un indicio de cambio global?

CLIMA Y SUELO MODULAN LA VIDA DEL QUEJIGO PREPIRENAICO EN ARAGÓN

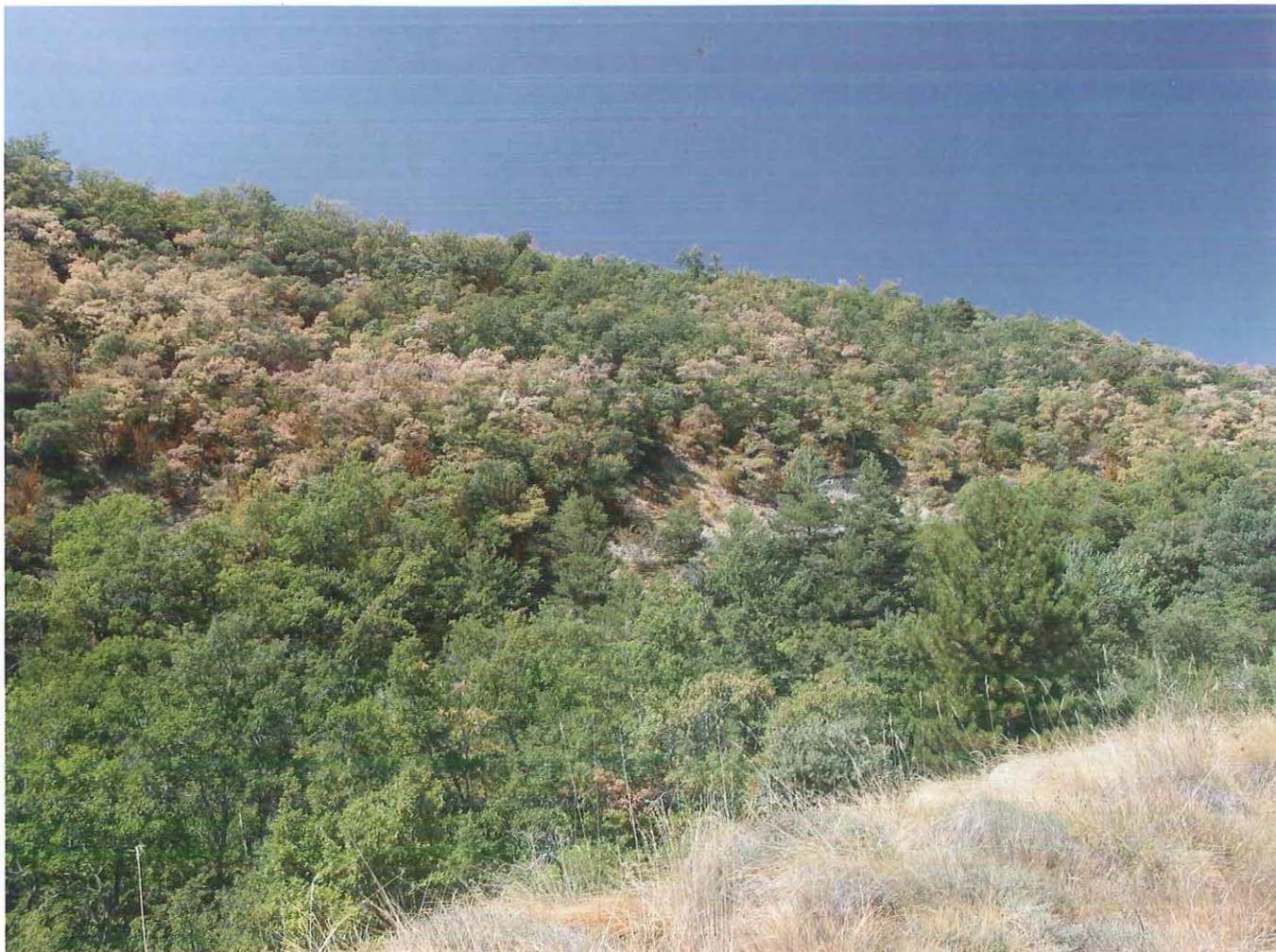
**H**ay muchas señales que apuntan a que el clima global del planeta está cambiando de forma general hacia un aumento en las temperaturas y un descenso en las precipitaciones. En este contexto, algunas de las predicciones sobre el cambio climático sugieren que la cantidad de territorios bajo sequía extrema podría aumentar dramáticamente a lo largo del siglo XXI. De todas las regiones, la cuenca mediterránea es una de las más susceptibles a estos aumentos de temperatura y aridez debido a su situación geográfica comprendida entre los climas subtropicales áridos del norte de África y los climas nemorales del centro de Europa. Una de las consecuencias más importantes del más que probable aumento en la aridez es el aumento en la mortalidad de los árboles, que conlleva importantes repercusiones económicas y ecológicas. En las últimas décadas se han venido observando distintos procesos de decaimiento en masas forestales de toda la cuenca mediterránea que han sido asociados a episodios extremos de aridez, y Aragón, como región perteneciente a esta cuenca, no se salva de estos trágicos fenómenos o señales de advertencia.

Se tiene constancia de que a finales del verano de 1990 se produjo en algunas zonas del prepirineo aragonés un



Zona forestal Las Neveras en la localidad de Uncastillo (Zaragoza).

marchitamiento precoz de las hojas de los robles debido a un episodio de aridez extrema. Esta prematura "caída de la hoja" se ha vuelto a repetir durante los últimos veranos afectando a un número considerable de individuos de *Quercus subpyrenaica* (E. H. del Villar) o quejigo prepirenaico. Es-



Masa forestal del quejigo prepirenaico en el mes de agosto de 2012. Las zonas marrones corresponden con ejemplares que están perdiendo la hoja.

te roble mediterráneo, endémico del noreste peninsular, caducifolio, de hoja pequeña y algo lobulada, emparentado estrechamente con *Q. faginea* y *Q. pubescens*, juega un papel muy importante como especie formadora de paisajes en los bosques del prepirineo aragonés que constituyen la transición entre la vegetación genuinamente mediterránea y la eurosiberiana. Los individuos de *Q. subpyrenaica* afectados por este fenómeno "tiraban la hoja" durante el mes de agosto en vez de esperar, como es habitual, al mes de noviembre. Investigadores de la Unidad de Recursos Forestales del C.I.T.A. de Aragón han estudiado este fenómeno en una población mixta de *Q. subpyrenaica* y *Q. ilex* en "Las neveras", una zona forestal cerca de la localidad de Uncastillo. Los estudios han revelado que la pérdida de hoja anticipada es un "mecanismo de defensa" que utilizan algunas especies como *Q. subpyrenaica* ante una escasez o falta de los recursos hídricos. El árbol, al desprenderse prematuramente de las hojas, disminuye drásticamente las pérdidas de agua por transpiración, evitando así peores consecuencias sobre sí misma como daños en las yemas que generarán las hojas del siguiente crecimiento o daños irreversibles en el xilema de las ramas que, en el caso más extremo, podrían causar la muerte del árbol. En cierto modo es como si el árbol, ante un evento de extremo estrés hídrico, decidiera "sacrificar" unos órganos a favor de otros para poder sobrevivir. Esta decisión también acarrea otros riesgos, ya que las hojas son los órganos fotosintéticos de las plantas, y la pérdida prematura de ellas conlleva la pérdida en la capacidad de captación de carbono de la atmósfera durante los meses

posteriores. Esto genera a su vez un descenso en el propio crecimiento de la planta e implicaciones en su supervivencia, por lo que este mecanismo de marchitamiento precoz de la hoja no puede ser utilizado regularmente.

Es cierto que el fenómeno de la caída prematura de la hoja producido en *Q. subpyrenaica* ha coincidido con eventos climáticos áridos extremos registrados por los climatólogos a escala regional, pudiendo ser un reflejo del cambio en el clima a escala global. No obstante un par de preguntas subyacen tras esta realidad. ¿Por qué unos individuos de *Q. subpyrenaica* han padecido la caída prematura de la hoja y otros ejemplares de la misma masa forestal no han mostrado ningún síntoma? ¿Es posible que los eventos áridos extremos alusivos a un factible cambio climático no sean los únicos responsables? Para dar respuesta a estas cuestiones, los investigadores del C.I.T.A. de Aragón estudiaron otros posibles factores de predisposición al decaimiento en la población de *Q. subpyrenaica*, concluyendo que los episodios de aridez no habían sido los únicos responsables del fenómeno de pérdida prematura de la hoja. Efectivamente, el estudio reveló que los ejemplares que habían perdido la hoja durante los episodios de extrema aridez crecían en suelos poco profundos inferiores a medio metro y por lo tanto suelos con baja capacidad de almacenar agua. En contraposición, los individuos que no habían sufrido el fenómeno residían en suelos con una profundidad superior a un metro y en consecuencia suelos capaces de almacenar mayor cantidad de agua. Las precipitaciones ocurridas en las estaciones previas al periodo de aridez provocaron una acumulación de



Ejemplar de *Quercus subpyrenaica* afectado por la defoliación prematura.

agua en el suelo; más agua tanto más profundo era el suelo. En la época de aridez el agua del suelo fue disminuyendo, bien por evaporación directa a la atmósfera o bien por transpiración de la vegetación. Al no reponerse el agua perdida, los árboles que vivían en suelos menos profundos, y por lo tanto con menor disponibilidad de agua, sufrieron un estrés hídrico severo que les llevó a perder la hoja prematuramente para evitar daños irreversibles en otros órganos.

El suelo ha sido la clave que ha marcado la diferencia entre los árboles no afectados por la caída prematura de la hoja y los afectados, o en un contexto más extremo, entre la supervivencia de unos y la muerte de otros. La falta de suelo como consecuencia de su degradación puede ser debida bien por erosión natural o bien derivada de las actividades humanas. Entre estas actividades, destaca el abandono de tierras cultivadas en laderas que históricamente han sufrido una gran presión por parte del agricultor por el uso de técnicas bastante agresivas como el *artigueo*, consistente en fertilizar el suelo con las cenizas del bosque quemado. Es en los casos en que la actividad humana interviene en la degradación del suelo, cuando el término "cambio climático" se queda obsoleto y es necesario hablar de un "cambio global" referente al conjunto de cambios ambientales sobre el planeta, en el que se incluye el cambio climático, debidos a la acción humana. Haciendo alusión al cambio global, resulta más fácil explicar el fenómeno de la caída prematura de la hoja como resultado de la combinación de dos factores, uno de predisposición, el suelo, y otro desencadenante, el clima. Anular uno de estos dos factores en la zona estudiada es



Detalle de la hoja de *Quercus subpyrenaica*.

fundamental para evitar que los árboles vuelvan a padecer este fenómeno. De esta forma, una protección de los suelos, sobre todo en las laderas, sería suficiente para hacer frente a futuros episodios de aridez extrema. Conservando el suelo, conservaremos el bosque.

**Dr. Domingo Sancho**  
**Dr. José Javier Peguero**  
**Dr. Eustaquio Gil**

Investigadores de la Unidad de Recursos Forestales  
del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria  
de Aragón (CITA)

