



## EL FUEGO ADELANTA LA REPRODUCCIÓN SEXUAL DE LOS PINOS

Los ecosistemas mediterráneos conviven con el fuego desde hace millones de años. Así, uno de sus habitantes más comunes, el pino carrasco (*Pinus halepensis*), ha desarrollado estrategias para sobrevivir en este entorno propenso a los incendios. Un equipo de investigación del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universitat de València (UV) y la Generalitat Valenciana (GVA), ha comprobado en 13 localizaciones del Mediterráneo español que, en lugares que se queman con más frecuencia, los pinos comienzan a reproducirse a edades más tempranas. Los resultados, publicados en la revista *Oikos*, sugieren un proceso de selección de los individuos más precoces por el fuego y tienen una aplicación directa en gestión y restauración forestal.

Los pinos se reproducen sexualmente mediante estructuras reproductivas conocidas como conos. Existen conos masculinos y femeninos, que se producen en el mismo árbol en ramas diferentes. Los conos masculinos son mucho más pequeños que los femeninos, y es donde se forman los granos de polen que se liberan en la madurez. La producción de conos femeninos se inicia en invierno, y los óvulos para la polinización se preparan

durante la primavera siguiente. Cuando los óvulos son fecundados, se forman las semillas que quedan protegidas en el interior del cono. Estos se desarrollan durante dos años, aumentan de tamaño y se endurecen, convirtiéndose en piñas. «El pino carrasco es una especie muy bien adaptada a los incendios», explica Carmen Guiote, investigadora del CIDE, que lidera el estudio. «Aunque los individuos mueren tras el fuego, dejan tras de sí una gran descendencia. Esto es posible gracias a las llamadas piñas serótinas, unas piñas que el pino mantiene cerradas hasta que el calor del fuego las abre y se liberan sus semillas», describe.

Para que esta estrategia sea beneficiosa es necesario que los individuos alcancen la madurez sexual y comiencen a producir piñas antes de que se produzca el siguiente incendio. La edad de primera reproducción del pino carrasco suele rondar los 10-15 años, pero varía entre individuos; los más precoces pueden reproducirse ya a los 4 años.

Así, el equipo del CIDE liderado por el investigador del CSIC, Juli G. Pausas, quiso comprobar si, en zonas con incendios muy frecuentes, hay una selección de individuos más precoces, ya que los que no han alcanzado



la madurez sexual no pueden dejar descendencia tras el incendio.

### **Mayor éxito reproductivo de los individuos precoces**

«Para validar nuestra hipótesis, determinamos la edad de primera reproducción y la cantidad de piñas acumuladas por cada pino en 13 localizaciones del este peninsular, la mayoría ubicadas en la Comunitat Valenciana, desde Benicassim a Xeresa», recuerda Pausas. «En esta área, las zonas a altitudes más bajas se queman más frecuentemente que las ubicadas a mayor altitud. Estas diferencias en el régimen de incendios nos permitieron probar que las poblaciones históricamente sometidas a incendios más recurrentes inician su reproducción antes que las que se han quemado poco», asegura.

«Nuestros resultados muestran que, en lugares que se queman con más frecuencia, los pinos comienzan a reproducirse a edades más tempranas, sugiriendo que se está dando un proceso de selección de individuos precoces por el fuego. Además, el hecho de ser más precoces en la reproducción supone que acumulen más piñas a una edad determinada. Esto se traduce en un mayor éxito reproductivo de los individuos precoces, permiti-

tiendo a las poblaciones persistir en sitios con incendios frecuentes», resume Carmen Guiote.

### **Cambio de paradigma en restauración tras un incendio**

Los resultados tienen aplicación directa en gestión y restauración forestal. «Cada vez tenemos un clima más cálido, lo que incrementa el riesgo de sufrir grandes incendios», sentencia Pausas. «En este contexto, si se requiere restaurar un bosque de pino carrasco o de otra especie no rebrotadora, es conveniente utilizar semillas de poblaciones que sean muy precoces en la reproducción. Esto incrementa la probabilidad de que las poblaciones puedan regenerarse tras futuros incendios».

«Ahora sabemos que las poblaciones que han sufrido más incendios son más precoces y, por tanto, más apropiadas para obtener semillas para proyectos de restauración. Esto implica un cambio de paradigma en las prácticas de restauración, ya que hasta ahora se usaban semillas de sitios con buena calidad forestal, sin tener en cuenta su historia de incendios», destaca Guiote. Así, conocer la variabilidad de respuestas que tienen las especies frente al fuego ofrece capacidad de actuar para gestionar los paisajes y hacerlos más resilientes a incendios.