

# Controlar plagas y enfermedades forestales de manera ecológica y eficiente sin comprometer la salud de los ecosistemas.

## Nematodo del pino

Julio Javier Diez Casero

Catedrático de Universidad de Valladolid (Campus de Palencia)

Los bosques son mucho más que una reserva de madera. Son sumideros de carbono, refugios de biodiversidad, escudos protectores del suelo y proveedores de recursos como la resina. Sin embargo, en las últimas décadas, estos ecosistemas se enfrentan a una presión creciente: el aumento de plagas y enfermedades forestales propiciado por la globalización y el cambio climático. El objetivo no debe ser eliminar las plagas, sino regularlas sin comprometer la salud del ecosistema, bajo una visión de manejo integrado.

### EL CAMBIO GLOBAL COMO DETONANTE DE NUEVAS AMENAZAS

El denominado cambio global engloba dos fenómenos que actúan de forma sinérgica sobre los bosques: la globalización y el cambio climático. La globalización facilita el transporte involuntario de especies exóticas invasoras a través de la madera de embalaje, las astillas y otros productos forestales. El cambio climático, por su parte, debilita el vigor de los árboles mediante el estrés hídrico, haciéndolos más susceptibles

a patógenos y plagas oportunistas. El resultado es un preocupante círculo vicioso: los árboles enfermos mueren, aumenta la cantidad de combustible en el monte y se eleva el riesgo de incendios forestales, lo que acelera aún más la desertificación.

Entre las enfermedades emergentes que están ganando terreno en los pinares ibéricos destacan hongos como *Dothistroma septosporum*, causante de la banda roja del pino, *Lecanosticta acicola*, causante de la banda marrón, *Gremmeniella abietina*, *Fusarium circinatum* o *Lophoderium*



*pinastri*, todos ellos beneficiados por el calentamiento global y la mayor variabilidad climática. La lista de amenazas no deja de crecer, y sin recursos suficientes en los departamentos de sanidad forestal, la respuesta suele llegar siempre tarde.

### **EL NEMATODO DE LA MADERA DEL PINO: UNA AMENAZA DE PRIMER ORDEN**

Uno de los organismos que más preocupa actualmente a los gestores forestales europeos es *Bursaphelenchus xylophilus*, el nematodo de la madera del pino (PWN, por sus iniciales en inglés), agente causante de la enfermedad del marchitamiento del pino. Originario de Norteamérica, llegó a Japón a comienzos del siglo XX, y desde entonces ha causado estragos en el este de Asia —China y Corea lo detectaron a partir de los años ochenta—, provocando la muerte de millones de pinos.

En 1999, el nematodo fue detectado por primera vez en Europa, en Portugal, posiblemente introducido a través de madera de embalaje procedente de Asia.

Este hallazgo encendió todas las alarmas en el continente. En España, el primer caso se registró en octubre de 2008 en la sierra de Dios Padre, Extremadura, aunque fue declarado erradicado en 2013. Posteriormente se han detectado nuevos brotes en Valverde del Fresno y Sancti-Spíritus. tres Zonas Demarcadas oficiales: As Neves (Pontevedra), Lagunilla (Salamanca) y sierra de la Malvana (Cáceres), lo que refleja la dificultad de contener la expansión de este patógeno. Hoy existen en España cuatro focos activos que dan lugar a sus correspondientes cuatro Zonas Demarcadas (ZD), tres de ellas en fase de erradicación: (1) Lagunilla (Salamanca), detectado en 2018, con una ZD que afecta a Castilla y León, y Extremadura; (2) Sierra de la Malvana (Valverde del Fresno, Cáceres), detectado en 2019, con una ZD que también engloba territorio de Extremadura y Castilla y León así como Portugal, y (3) Lobios (Ourense), detectado en 2024 con una ZD abarcando Galicia y Portugal. (4) La ZD de As Neves (Pontevedra) fue detectada en 2010, encontrándose actualmente en

fase de contención.

El ciclo biológico del PWN está íntimamente ligado a su vector: el insecto *Monochamus galloprovincialis*, un cerambícido perforador de los pinos. Este coleóptero transporta los nematodos durante su alimentación y puesta en los pinos, diseminando la enfermedad de árbol en árbol. La combinación de un nematodo letal y un vector eficaz convierte al marchitamiento del pino en un desafío de control extraordinariamente complejo.

### **MEDIDAS DE CUARENTENA Y EL PAPEL DEL EMBALAJE DE MADERA**

La vía de entrada del PWN en Europa pone de manifiesto la importancia del control fitosanitario en el comercio internacional. Las Directrices NIMF 15 (ISPM 15) de la FAO establecen medidas fitosanitarias para el material de embalaje de madera utilizado en el comercio mundial, incluyendo palés, cajones, cajas y madera de estiba (pallets). En cumplimiento de esta normativa, muchos países exigen el tratamiento térmico o la fumigación de estos materiales, acompañado del

*Diplodia pinea*

marcado correspondiente. Sin embargo, el peligro de introducción del NMP a través del embalaje fue durante años subestimado, y la dispersión humana de madera infectada, incluso en pequeñas cantidades, sigue siendo extremadamente difícil de evitar.

### **ESTRATEGIAS DE GESTIÓN: DEL MANEJO INTEGRADO AL CONTROL BIOLÓGICO**

Frente a estas amenazas, la respuesta no puede limitarse a la aplicación masiva de biocidas químicos. El enfoque adecuado es el Manejo Integrado de Plagas (IPM, de sus iniciales en inglés), que combina múltiples estrategias de forma complementaria. Las buenas prácticas selvícolas preventivas constituyen la primera línea de defensa: un bosque bien gestionado, con claras que reduzcan la competencia, mezclas de especies y edades diversificadas y una higiene adecuada del monte es intrínsecamente más resistente a las plagas. En definitiva, la mejor fumigación es un bosque bien manejado.

En el caso concreto del PWN, la gestión activa pasa por la corta y retirada de los árboles marchitos entre noviembre y abril, cuando el insecto vector está inactivo. Durante la temporada cálida, se instalan redes de trampas cebadas con feromonas y caïromonas (Galloprotect) para monitorizar y reducir las poblaciones de *Monochamus galloprovincialis*. Un programa piloto de diez años en Tróia, Portugal, logró reducir la incidencia del marchitamiento a niveles residuales en un pinar de 400 hectáreas, demostrando la eficacia de este enfoque cuando se aplica con rigor y dentro de los plazos adecuados. Pero aun así, no fue suficiente para contener la enfermedad, que se distribuyó sin control por todo el país.

A estas estrategias se podrían sumar en el futuro otras prometedoras, que incluyen herramientas del control biológico —uso de enemigos naturales, hongos entomopatógenos, virus específicos de insectos— y las tecnologías emergentes como el ARN interferente (RNAi), que abre la puerta a tratamientos altamente específicos capaces de silenciar genes clave en los patógenos sin afectar al resto del ecosistema. Junto a ello, la selección



de especies y procedencias resistentes (como las conseguidas ya en el Centro de Investigación de Lourizán, en Pontevedra), la micorrización y la mejora del vigor de los árboles son líneas de investigación que apuntan a una selvicultura más adaptativa y resiliente.

### **UN LLAMAMIENTO A LA INVERSIÓN EN SANIDAD FORESTAL**

La gestión ecológica de las plagas forestales es posible y necesaria, pero requiere recursos. La globalización no va a detenerse, y el cambio climático continuará debilitando nuestros bosques y abriendo la puerta a nuevos patógenos emergentes. Para hacerles frente, es imprescindible reforzar los departamentos y laboratorios de sani-

dad forestal en centros de investigación y universidades, desarrollar sistemas de detección temprana basados en herramientas moleculares avanzadas — como qPCR, caracterización genética (metabarcoding) y metagenómica— y fomentar la ciencia ciudadana como aliada en la vigilancia del territorio.

El nematodo del pino es hoy una amenaza real y presente en la península ibérica. Su control requiere coordinación entre administraciones, investigación aplicada, medios técnicos y, sobre todo, una visión a largo plazo que ponga la salud del bosque en el centro de las políticas forestales. Cuidar el bosque es, en última instancia, cuidar el territorio, el clima y el bienestar de las generaciones futuras.