LOS MÉDICOS DEL MONTE: UNA MIRADA A LA SANIDAD FORESTAL ESPAÑOLA DESDE SUS INICIOS HASTA LOS NUEVOS ESCENARIOS DEL SIGLO XXI

Juan A. Pajares Alonso

Instituto de Investigación de Gestión Forestal Sostenible/Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, U. de Valladolid. Avda. Madrid s/n. 34004-PALENCIA (España). Correo electrónico: jpajares@pvs.uva.es

Resumen

La protección de nuestros montes frente a los agentes dañinos tiene una larga historia de dedicación y esfuerzo, desarrollado en medio de continuos cambios en las estructuras e instituciones responsables. Desde los inicios de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en 1846, hasta el traspaso de las competencias de Sanidad Forestal a las Comunidades Autónomas en 1981, diversos organismos se encargaron de la investigación y gestión forestal, destacando la etapa histórica del Servicio de Plagas Forestales. La transición autonómica, tras el inicial desajuste, supuso una nueva gestión fitosanitaria adaptada a las características propias, favorecida la coordinación interautonómica a través del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. La reciente creación de nuevos centros universitarios forestales, de centros públicos de investigación en las Autonomías y de la Sociedad Española de Ciencias Forestales ha conducido a un florecimiento sin precedentes de la enseñanza y de la investigación en sanidad forestal en España. El actual auge de la sanidad forestal debe afrontar serios retos derivados de la nueva demanda de valor multifuncional de los montes y de los efectos del cambio global. Entre ellos cabe destacar el seguimiento a largo plazo de las dinámicas poblacionales, la conservación de la biodiversidad, el uso de métodos sostenibles como el control biológico y biotécnico, la integración del manejo sanitario en la gestión selvícola, los problemas de desvigorizamiento y aumento del estrés en el arbolado debidos al cambio global y la introducción de letales organismos foráneos.

Palabras clave: *Historia de la sanidad forestal española, Manejo de plagas y enfermedades, Investigación en sanidad forestal, Introducción de agentes foráneos, Cambio global*

VOLVIENDO LA MIRADA: UN AZAROSO PASADO DE ESFUERZO Y DEDICACIÓN (1846-1981)

Aunque una historia detallada y aleccionadora de la sanidad forestal española está aún por escribir, se han realizado algunos pocos aunque valiosos trabajos que resumen las etapas más relevantes y los sucesos más determinantes desde sus inicios hasta la transición a las Administraciones Autonómicas. La breve síntesis histórica que se ofrece a continuación se ha basado parcialmente en los trabajos de NOTARIO *et al.* (1985) y de SORIA Y COBOS (1990).

Debido a la importancia de los insectos forestales como plagas, el desarrollo de la sanidad forestal ha estado estrechamente vinculado al de la propia entomología forestal. Así, sin

ISSN: 1575-2410
© 2010 Sociedad Española de Ciencias Forestales

remontarnos a antecedentes lejanamente históricos de la entomología hispana, como Columela (s I a.c.), los primeros estudios realizados sobre los problemas fitosanitarios en las masas forestales españolas están ligados a la creación de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en 1846. Ya en la primera promoción de esta Escuela se estudió la obra pionera de la entomología forestal de Ratzeburg (*Die Forstinsekten*, 1837-1844), recién aparecida, y los Ingenieros de Montes (1848) comenzaron a realizar estudios y trabajos sobre la biología y sistemática de algunas especies que causaban daños relevantes en los montes, que fueron recogidos en las publicaciones periódicas de la revista Montes y de la Sociedad Española de Historia Natural, destacando entre ellos su presidente Máximo Laguna. En 1911 apareció el que puede ser considerado el primer tratado de entomología forestal en nuestro país, la obra de García Maceira *Los lepidópteros más dañinos a los montes españoles*.

La Comisión de la Fauna Forestal, creada en 1913, y dirigida por Miguel Aulló, inaugura una nueva época al proceder al inventario de la entomofauna forestal y al estudio de su biología, así como a ensayos de tratamientos de las especies consideradas más perjudiciales. La presentación periódica de las Memorias de la Comisión supone la primera publicación específica sobre las plagas forestales en España. Dependiente de esta Comisión se encontraba el Laboratorio de la Fauna Forestal Española, cuyos estudios se centraron en un tema tan novedoso como la lucha biológica contra las plagas. Como sección del Laboratorio, aparecía en 1921 el Servicio de Estudios y Extinción de Plagas Forestales, encargado de dirigir las campañas de tratamientos, con tres estaciones regionales y en al que se incorporó el eminente entomólogo forestal Gonzalo Ceballos. Los trabajos desarrollados por estos organismos, entre los que se encontraban estudios acerca de los parasitoides de la procesionaria del pino o de la lagarta peluda, quedaron recogido en diversas publicaciones, como la Revista de Fitopatología o el Boletín de Investigación y Experimentación Agraria y Forestal. Es en esta época cuando se realiza el primer tratamiento químico contra una plaga forestal (con arseniato de sosa frente a *Brachyderes suturalis* en 1914), y también el primer ejemplo de control biológico por introducción del parásito *Ooencyrtus kuwanae* frente a la lagarta peluda en 1925.

Pocos años más tarde, en 1928, se organiza el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE) que entre sus secciones incluía la de Fitopatología Forestal, a la cual se adscribieron el Laboratorio de la Fauna Forestal y el Servicio de Estudios y Extinción de Plagas Forestales. Esta sección operó laboriosamente durante cuatro décadas, aunque durante ellas sólo aparecieron publicados los resultados de unos pocos trabajos, como *La lucha biológica en fitopatología, Principales hongos que pudieran ensayarse en España* (1931), *El género Pissodes Germar en España* (1949), *Las especies españolas del género Leucaspis* (1958), o interesantes estudios sobre la grafiosis de los olmos y otras micosis forestales debidos al gran patólogo forestal Benito Martínez. Durante esta época, la gestión directa de los problemas de sanidad forestal recayó en los Distritos Forestales, interviniendo el IFIE en cuando se presentaban nuevos problemas o éstos eran de difícil control.

Un nuevo cambio se produce cuando el IFIE desaparece en 1971 al ser absorbido por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), organizado en Centros Regionales (CRIDAS) compuestos por departamentos, de los cuales ninguno de ellos estaba específicamente dedicado a estudios de sanidad forestal. La fuerte reducción en recursos y personal que afectó a toda la investigación forestal tras su incorporación al INIA, supuso también un serio impacto para el estudio de las plagas y enfermedades forestales en España. Así pues, las prometedoras perspectivas despertadas con el nacimiento de la Comisión de la Fauna Forestal sesenta años atrás, fueron desvaneciéndose paulatinamente con las sucesivas reestructuraciones y reducciones hasta la práctica desaparición de la investigación en sanidad forestal. En 1984, los diversos CRIDAS fueron transferidos a las Comunidades Autónomas. En 1993 los departamentos forestales fueron agrupados en el Centro de Investigación Forestal (CIFOR) donde actualmente la investigación en sanidad forestal, tras años de precariedad o ausencia, puede iniciar una nueva etapa.

Mientras la precoz y pionera investigación en sanidad forestal seguía su descendente camino, la gestión fitosanitaria emprendía otro con ilusión y eficacia. En 1952, bajo el estímulo de Gonzalo Ceballos y tras la realización de un exhaustivo informe sobre el estado fitosanitario de nuestros bosques, se creaba el Servicio de Plagas Forestales, dependiente de la Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Este Servicio estaba formado por dos grupos, uno de estudios y otro de tratamientos, y tenía encomendado la detección de plagas, la identificación de insectos y hongos forestales, el estudio de las poblaciones de plagas y de sus enemigos naturales y los experimentos con plaguicidas y sus efectos secundarios.

Durante la existencia del Servicio de Plagas se desarrolló una de las épocas más fructíferas de la sanidad forestal en nuestro país, realizándose una eficaz investigación práctica aplicada a la defensa efectiva de nuestros montes frente a los agentes bióticos más relevantes, en una época donde la superficie forestal sufrió un gran aumento y donde diversas plagas se encontraron con grandes extensiones de repoblaciones monoespecíficas de árboles coetáneos y jóvenes. El trabajo realizado por el Servicio de Plagas durante casi dos décadas fue realmente notorio, pues cubrió un amplio espectro en la lucha contra los agentes perjudiciales, desde la detección de nuevos agentes, el estudio de ciclos y biología, el perfeccionamiento de las técnicas de aplicación de plaguicidas, incluyendo la aplicación aérea (1951), el estudio de parasitoides y microorganismos como agentes de control biológico, o el uso de atrayentes. Esta labor además abarcó todo el territorio nacional, llegándose a realizar tratamientos en casi 5 millones de ha en ese tiempo. Los resultados de los numerosos trabajos y estudios realizados, reconocidos en muchos de los países de nuestro entorno por su utilidad y fiabilidad, fueron apareciendo en el Boletín del Servicio de Plagas Forestales, que en sus 27 números (1958-1971) recogió prácticamente toda la labor de estudio de la investigación fitosanitaria forestal desarrollada en España durante aquellos años (Figura 1).

La profunda reestructuración del Ministerio de Agricultura en 1971 tuvo como consecuencia la supresión del Servicio de Plagas Forestales y la división de su renombrado equipo de especialistas en dos nuevos servicios pertenecientes a distintos Organismos, el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, y la Estación Central de Ecología, ésta dentro del nuevo y al poco famoso Instituto Nacional de

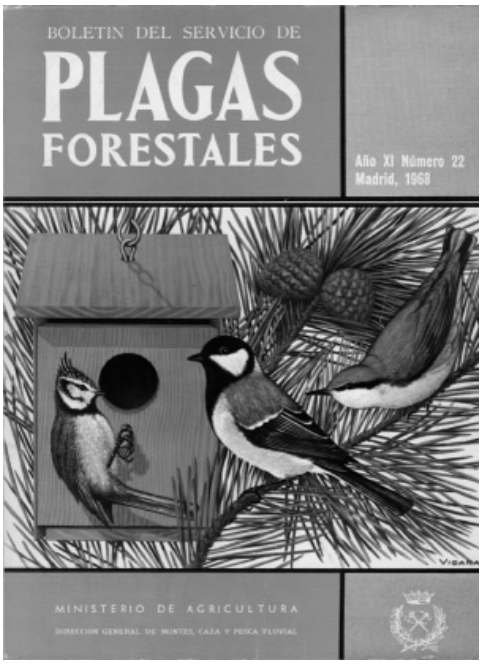


***Figura 1**. Portada del Boletín del Servicio de Plagas Forestales (1968)*

Conservación de la Naturaleza (ICONA). El Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, bajo el empuje de Domingo Cadahía y Fernando Robredo, tenía como misión el promover la protección de los vegetales y de sus productos frente a los agentes nocivos, vigilar, estudiar y localizar las plagas, organizar y dirigir campañas contra ellas y proponer y optar las medidas fitosanitarias relacionadas con el transporte de los productos vegetales. Aunque la sanidad forestal quedaba así inmersa dentro del más amplio campo de la sanidad vegetal, el Servicio recogió el espíritu de sus predecesores y realizó una destacable labor en la sanidad forestal, incluyendo la aplicación de las campañas de tratamientos con el desarrollo de las técnicas aéreas por ultrabajo volumen y la aplicación de materias más selectivas, el diagnóstico de patógenos y los efectos de los tratamientos sobre los enemigos naturales.

La Estación Central de Ecología, a cargo de los entusiastas Nestor Romanyk y Ramón Montoya, dentro del ICONA, con un enfoque acorde con su nombre, se encomendaba por su parte a la vigilancia, localización y estudio de la biología y evolución de las plagas y de los focos de infección en los ecosistemas forestales, así como la realización de tratamientos preventivos de los focos incipientes y el desarrollo de trabajos de lucha biológica en los espacios naturales. Nuevamente, la existencia de la estación fue fugaz, y desaparecería en 1979 sustituida por la Sección de Equilibrios Biológicos con la misión de realizar actividades referidas al mantenimiento y reconstitución de los equilibrios biológicos en los espacios naturales forestales, asumiendo así las labores de sanidad forestal dentro del planteamiento del ICONA. En este periodo, desaparecido el Boletín de Plagas Forestales, los trabajos relativos a la sanidad forestal fueron recogidos en dos nuevas publicaciones relacionadas con ambos organismos, el Boletín del Servicio de Plagas e Inspección Fitopatológica (1975) y el Boletín de la Estación Central de Ecología (1972) respectivamente, si bien ninguno de ellos estaba exclusivamente dedicado a la sanidad forestal.

Resumiendo esta etapa histórica desde los inicios del siglo XX hasta consolidación autonómica, puede decirse que la investigación y la gestión de los problemas relativos a los agentes perjudiciales en nuestros montes sufrió un desarrollo pleno de avatares que causaron anomalías como la falta de continuidad en las estructuras, el abandono de líneas prioritarias de investigación y la carencia de suficiente personal especializado y de recursos invertidos. Pese a ello, la sanidad forestal española consiguió un desarrollo apreciable y los problemas fitosanitarios de nuestras masas forestales fueron generalmente bien atendidos. En este sentido, debe resaltarse la gestión, fuertemente centralizada, realizada por el Servicio de Defensa contra Plagas Forestales, que resultó de una eficiencia notoria, pues las los cometidos fueron asumidos con liderazgo y coordinación, y la disponibilidad de personal y medios fue adecuada, de acorde, claro, con los métodos y enfoques entonces aceptables.

LAS AUTONOMÍAS TOMAN EL RELEVO, LA CIENCIA FLORECE: TRANSICIÓN Y AUGE DE LA SANIDAD FORESTAL (1981-2009)

La consolidación del Estado de las Autonomías produjo un escenario completamente nuevo en la gestión forestal, al pasarse de un manejo fuertemente centralizado a la asunción de todas las competencias forestales por parte de las Comunidades Autónomas, incluyendo aquéllas relativas a la sanidad forestal. A partir de 1981, el manejo de los problemas causados por los agentes perjudiciales pasa a ser competencia exclusiva de los Servicios de Protección, de Sanidad de los Vegetales, o similares, de las CCAA, quedando la Administración del Estado únicamente encargada de la coordinación de las relaciones con la Unión Europea y con los Organismos Internacionales, además de la gestión fitosanitaria directa de los montes del Patrimonio Forestal del Estado y de los Parques Nacionales. La organización administrativa de la sanidad forestal dentro de las CCAA ha ofrecido desde entonces un variopinto panorama, que se ha ido modificando con las sucesivas reestructuraciones derivadas de los cambios en los gobiernos autonómicos. En muchos casos, durante los primeros años de este periodo de transición, la gestión de las plagas y enfermedades forestales fue asignado a secciones o servi-

cios autonómicos que, o bien carecían del personal, formación o medios materiales para realizar un manejo eficiente, o bien simplemente consideraban que los agentes perjudiciales, como organismos naturales presentes en los ecosistemas forestales, debían dejarse actuar sin ningún control o restricción.

Por otra parte, siguieron produciéndose reestructuraciones y cambios en los organismos centrales responsables de la sanidad forestal. Así, la Sección de Equilibrios Biológicos del ICONA pasó a constituirse como el Servicio de Protección contra Agentes Nocivos, denominación que ha conservado hasta el presente, pese a los sucesivos cambios en el nombre del otrora ICONA y en su adscripción ministerial: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Dirección General para la Biodiversidad y, recientemente, Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (2008), dentro de un hoy fusionado Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Pese a estos cambios, durante esta última etapa ha seguido apoyando el avance en el conocimiento de plagas y enfermedades forestales, coordinando y estimulando estudios y experiencias para el manejo apropiado de los problemas fitosanitarios más relevantes en nuestras masas.

Por su parte, el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica fue suprimido en 1985, creándose la Subdirección General de Sanidad Vegetal dependiente desde 1991 de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Distintos avatares y reestructuraciones acaecidas sitúan actualmente a la sanidad forestal dentro de la Subdirección General de Sanidad de la Producción Primaria, que coordina la sanidad fitosanitaria y zoosanitaria en el ámbito estatal, dentro de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. De esta manera pues, los dos organismos encargados de la coordinación y responsabilidad estatal de la gestión fitosanitaria forestal se encuentran actualmente hermanados en el mismo Ministerio.

En lo referente a las publicaciones científicas, los cambios resultantes se tradujeron en la sustitución del *Boletín de la Estación Central de Ecología* por la revista *Ecología* (1987-), con merma creciente de los contenidos fitosanitarios, y la nueva publicación de la Subdirección General pasó a ser el *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* (1985-). Ambas publicaciones, que recogen, entre otros temas, muchos de los estudios referentes a la sanidad forestal española, han conservado, insospechadamente, su denominación durante dos décadas, aunque únicamente el *Boletín* sigue ofreciendo hoy día contenidos científicos en sanidad forestal.

Para minimizar el riesgo de descoordinación en la gestión de la sanidad vegetal debido a la descentralización autonómica, se crean los Grupos de Trabajo Fitosanitarios y en particular, el Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines, que desde 1984 se ha reunido anualmente ya en 25 ocasiones. Este Grupo, constituido por los responsables directos del manejo de los problemas fitosanitarios en las Comunidades Autónomas junto con científicos de universidades y centros de investigación y representante de la administración del Estado, aborda los problemas que afronta la gestión fitosanitaria forestal y constituye un foro de comunicación, coordinación y debate de gran valor, donde, entre otros, se difunde la información legal y práctica sobre los productos fitosanitarios, se presentan los resultados de las experiencias y ensayos realizados, se establecen debates sobre métodos, efectividad y efectos, se coordinan las acciones de seguimiento de problemas comunes y se presentan los informes de las prospecciones preceptivas de los organismos de cuarentena. La labor realizada por el Grupo de Trabajo Fitosanitario, coordinado por José Mª Cobos durante los últimos 20 años, ha resultado decisiva para el avance de la sanidad forestal en la etapa autonómica y para mantener la cohesión y el estímulo necesarios en el manejo de los problemas sanitarios forestales, en un estado tan fuertemente descentralizado y donde las tendencias centrífugas han sido y son crecientes.

Para calibrar la intensidad y la importancia del trabajo que se desarrolla en las reuniones anuales del Grupo de Trabajo puede aportarse el ejemplo de las más de 70 comunicaciones aportadas por más de 80 técnicos y científicos participantes, pertenecientes a 15 Administraciones Autonómicas, a la Administración Central y a 6 Universidades y Centros de Investigación, duran-

te la última reunión en 2008, que conmemoró el XXV aniversario de su constitución (Figura 2).

Un resumen de algunos de los títulos de los trabajos muestra la amplitud, actualidad y relevancia de los temas tratados: *Situación de Thaumetopoea pityocampa en Andalucía; Evaluación y seguimiento de Diprion pini y de sus parásitos en Madrid; Alteraciones de los canales resiníferos de Pinus pinaster y su influencia ante Hylobius abietis; Biología del depredador de escolítidos Temnochila coerulea; Trampeo de Ips acuminatus e Ips sexdentatus con feromonas; H. abietinum en bosques de Abies pinsapo; Plan de lucha integrada contra Lymantria dispar en Andalucía; Plan de manejo integrado para Tortrix viridana; Control biorracional de Coroebus; Control de Cerambyx cerdo en Mallorca; Fenol en Ulmus minor y efecto sobre la resistencia ante Ophiostoma novo–ulmi; Manejo del suelo para el control de Phytophthora cinnamomi en dehesas; Investigaciones sobre la enfermedad del marchitamiento de los pinos en Castilla y León; Plan de Contingencia para la erradicación y control de Bursaphelenchus xylophilus en Aragón; Plan de Contingencia para la erradicación y control de Fusarium circinatum en Castilla y León; Programa de control de Rhynchophorus ferrugineus en Andalucía; Prospección de Dryocosmus kuriphilus en Galicia; Prospección de Phytophthora ramorum en Andalucía.*

Uno de los motivos relacionados con el estancamiento de la ciencia forestal española, incluida la sanidad forestal, durante varias décadas del siglo XX fue la dependencia del desarrollo científico forestal nacional universitario de una sola Escuela de Ingenieros de Montes y de una de Ingenieros Técnicos Forestales a lo largo más de más 140 años. Durante muchas décadas la investigación forestal universitaria sólo pudo ser desarrollada en ambas Escuelas, lo que unido a la escasa actividad en sanidad de los Departamentos forestales del INIA, claramente reducidos desde el antiguo IFIE, resultó notoriamente insuficiente y limitó el avance tan necesario en los nuevos planteamientos del manejo de plagas y enfermedades que se estaban generando en el mundo desarrollado. Paralelamente al declive de la investigación estrictamente forestal, se produce sin embargo un auge de la investigación en numerosos campos del medio natural, incluyendo el forestal, realizada desde las numerosas Facultades de Ciencias Biológicas que comienzan a nutrir nuestras Universidades. Afortunadamente, las dos últimas décadas del siglo XX serán testigo de un renacer de la cien-

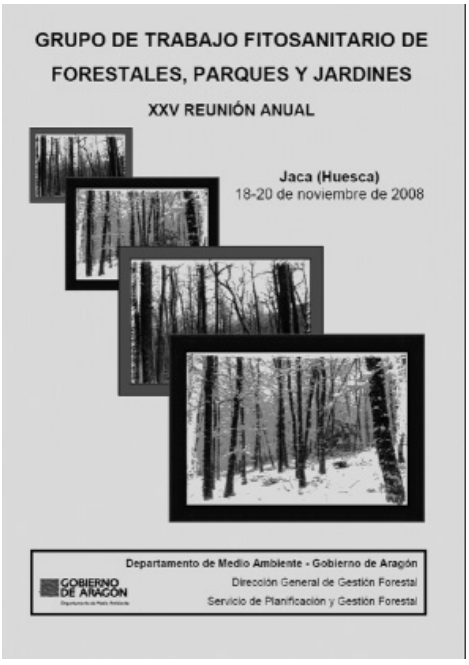


***Figura 2**. Actas de la XXV Reunión Anual del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines, Jaca (2008)*

cia forestal producida desde la Universidad y desde algunos centros de investigación.

La descentralización autonómica, e incluso intrautonómica, y el deseo de muchas Comunidades de disponer del catalogo completo de titulaciones universitarias provocó la creación de nuevas Escuelas de Forestales y Montes en nuestro país en un tiempo verdaderamente breve. Actualmente, además de en las Escuelas históricas de la U. Politécnica de Madrid, se imparten titulaciones de Montes en otros 6 centros: Córdoba, Lleida, Palencia, Lugo y Valencia, y en la privada de Ávila, y títulos de Ingenieros Técnicos Forestales, incluyendo ambas especialidades de explotaciones e industrias forestales, en otros 9 Centros de siete Comunidades Autónomas: Huelva (Andalucía), Mieres (Asturias), Palencia, Ponferrada y Soria (Castilla y León), Albacete (Castilla la Mancha), Plasencia (Extremadura), Pontevedra (Galicia) y Gandía (Valencia). Esta proliferación de estudios universitarios forestales, pronto a ser modificados con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, aunque haya podido tener un efecto negativo sobre las oportunidades laborales de los titulados al sobrepasar la oferta a la demanda de profesionales, ha ejercido, una vez transcurrido un necesario tiempo de consolidación, un efecto tremendamente dinamizador de la ciencia y de la investigación forestal en España. La impartición de materias relativas a la sanidad forestal en dichas titulaciones ha requerido la incorporación de profesorado, joven y animoso en su mayoría, que se ha visto estimulado a emprender el atractivo camino de la investigación en el necesitado campo del manejo sostenible de los problemas de plagas y patologías forestales.

El incremento de investigadores y estudios científicos en sanidad forestal de las últimas décadas no sólo ha sido debido al auge de la investigación universitaria, sino que éste también se ha visto acompañado por la creación y crecimiento de diversos centros de investigación aplicada dedicados específica o predominantemente a la sanidad forestal en las Comunidades Autónomas. El panorama de la investigación pública distinta de la universidad en sanidad forestal se ha enriquecido con nuevos equipos humanos e instalaciones de nueva creación o por ampliación de las tareas de centros ya existentes. La importancia de estos centros no sólo reside en su actividad más estrictamente científica, sino que además realizan importamos labores de extensión y, lo más relevante, frecuentemente son los que organizan, coordinan y ejecutan el manejo fitosanitario en sus Autonomías. Esta doble función de investigación y gestión está resultando tremendamente sinérgica para abordar los problemas fitosanitarios, que requieren un manejo cada vez de mayor complejidad, aunque sin duda es una misión difícil de asumir en un contexto de recursos limitados. De esta manera, la gestión fitosanitaria ha añadido con convicción el componente científico, incorporando labores de investigación en sus equipos y/o una estrecha colaboración con la investigación desarrollada desde los departamentos universitarios.

Una rápida, aunque no exhaustiva, exposición de los centros que podrían destacarse por su creciente actividad e implicación, incluiría la Estación Fitopatológica do Areeiro (Galicia), El Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos (Castilla y León), la Unidad de la Salud de los Bosques (Aragón), NEIKER (País Vasco), el Laboratorio de Sanidad Vegetal (Asturias) y el Laboratorio de Sanidad Forestal (Valencia). Para completar este estimulante fresco, también habría que añadir a instituciones como el Centro de Investigaciones Ambientales de Lourizan (CINAM, Galicia), el Área de Defensa del Bosque del Centro Tecnológico Forestal (Cataluña), a empresas públicas a cargo de estas tareas en algunas CCAA, como la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA, Andalucía) o a centros procedentes del antiguo INIA, que realizan investigaciones en sanidad forestal, como el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA, Valencia). El mismo INIA, tras largos años de ausencia en la sanidad forestal, ha comenzado recientemente a retomar como propia la investigación en este campo, dentro de un contexto de fuerte auge de su investigación forestal a través del CIFOR.

El florecimiento de la investigación fitosanitaria forestal en estos inicios del siglo XXI ha conducido a la consolidación de esta disciplina dentro del hoy estimulante campo de la investigación forestal española. Esta destacada actividad encontraba sin embargo la carencia un foro

adecuado para la discusión e intercambio de las cuestiones más estrictamente científicas. Durante las décadas anteriores, las reuniones anuales del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, cuya principal e inestimable labor ha consistido la coordinación e intercambio de experiencias de la gestión fitosanitaria en nuestro país, recogían, aunque de forma imperfecta, esta demanda. La creación de la Sociedad Española de Ciencias Forestales y el paulatino desarrollo de los Grupos de Trabajo dentro de la Sociedad exigía una presencia más evidente en su seno de la investigación fitosanitaria forestal que evidenciara la madurez alcanzada. Tras varias tentativas y el decidido empuje de unos pocos se produce finalmente en 2004 la creación del Grupo de Trabajo de Sanidad Forestal de la SECF. El Grupo, coordinado por Enrique Martín, tuvo como inicial tarea la de organizar la primera Mesa Temática de Sanidad Forestal dentro de 4º Congreso Forestal Español (Zaragoza, 2005). La respuesta de los investigadores demostró que la ciencia española en sanidad forestal en el siglo XXI ya había alcanzado la mayoría de edad, acreditando una actividad apreciable en calidad y cantidad, como lo indican las 16 comunicaciones orales y 35 comunicaciones en formato de panel presentadas en dicha Mesa.

Si la presentación en Sociedad de la Sanidad Forestal se había logrado con éxito en el contexto del Congreso Forestal, quedaba aún por mostrar que la investigación fitosanitaria reunía la masa crítica necesaria para merecer de un foro de debate específico. La I Reunión del Grupo de Trabajo de Sanidad Forestal celebrada en Palencia durante 2007 vino a consolidar las mejores expectativas despertadas y a conquistar un lugar al sol dentro de la SECF. Con 60 participantes registrados, 24 presentaciones orales y 21 comunicaciones en paneles, aportadas por investigadores de 11 universidades y de 12 centros de investigación autonómicos, del CSIC y del INIA, gran parte de ellas recogidas en el Volumen 26 de los *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* (Figura 3), la I Reunión del Grupo mostró a la comunidad científica forestal nacional el excelente capital humano que la sanidad forestal española era capaz de poner a trabajar para ofrecer las repuestas a los nuevos problemas. Recogiendo la voz de los organizadores, en la Introducción, (PAJARES Y DÍEZ, 2008): "Si un objetivo principal de la reunión era conocer la verdadera dimensión científica y el interés y la respuesta de los investigadores en sanidad forestal en nuestro país, el resultado no ha podido ser mas satisfactorio y permite avizorar el



***Figura 3**. Actas de la I Reunión del Grupo de Trabajo de Sanidad Forestal. Cuadernos de la SEC F, Vol. 26. (2008)*

futuro del Grupo con razonable optimismo. Los datos demuestran que existen suficientes grupos, notablemente más que en ningún momento anterior de nuestra historia, dedicados al estudio y resolución científica de los problemas fitosanitarios forestales en numerosas Universidades y Centros de Investigación. Es innegable que el gran campo de la Sanidad Forestal comprende tan variados aspectos y problemas que su investigación necesariamente debe plantearse desde la colaboración de diversas disciplinas científicas. Además, resulta insoslayable que la investigación este en conexión directa con los problemas y restricciones que encuentra la gestión practica del manejo sostenible en sanidad forestal, a través de la vinculación de sus técnicos y gestores. El variado espectro de los especialistas presentes en el Grupo y la neta participación de centros y departamentos de gestión en la Reunión demuestra que la investigación española en sanidad forestal esta recorriendo ese camino".

La notable variedad del ámbito temático enfocado por la investigación española en sanidad forestal presentado a la I Reunión corrobora estas palabras: desde la dinámica de brotes eruptivos de perforadores, hasta el control biológico de plagas y patógenos, el manejo de insectos con compuestos semioquímicos, los mecanismos de resistencia y de susceptibilidad a patógenos, la epidemiología de plagas, patógenos y plantas parásitas, la evaluación y caracterización de daños, la distribución de insectos y hongos, o la identificación molecular de hongos patógenos, entre otros.

Por tanto, la transición de la gestión forestal centralizada a una gestión Autonómica, pese a haberse emprendido con errores y carencias, y con escaso apoyo científico, ha acabado conduciéndonos a una época actual que puede contemplarse con optimismo. La experiencia lograda en la gestión fitosanitaria forestal por los entes autonómicos durante estas casi tres décadas, la coordinación entre las autonomías y la administración central a través del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines, el desarrollo científico de los nuevos centros universitarios forestales y de otros centros de investigación públicos, su colaboración con los responsables de la gestión y el respaldo científico aportado por el Grupo de Trabajo de Sanidad Forestal de la SECF, han desembocado en claros avances en conocimiento y en el manejo de la sanidad forestal de los últimos tiempos. En el tiempo presente, más de una veintena de equipos de científicos, de desigual envergadura, en universidades y centros autonómicos y nacionales, se dedican activamente al estudio de los problemas fitosanitarios de nuestras masas forestales. Este sorprendente y valioso capital debe permitir enfrentarnos a las nuevas demandas sobre nuestros montes y a los nuevos retos de un mundo más global.

EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ: NUEVOS PROBLEMAS, NUEVAS DEMANDAS

El incremento de los grupos de investigación en centros autonómicos y universidades dedicados a encontrar soluciones a los problemas fitosanitarios forestal ha contribuido a mejorar las perspectivas de la sanidad forestal en este nuevo siglo. Las etapas anteriores recorridas durante casi siglo y medio supusieron progresos decisivos en la defensa de los montes frente a los agentes perjudiciales. Se avanzó en resolver los principales problemas en la gestión fitosanitaria, dentro del contexto forestal imperante: identificación de los agentes, biología y ciclos biológicos, fauna asociada de enemigos naturales, tratamientos con plaguicidas biorracionales o bacterianos de alta selectividad, aplicaciones aéreas a ultrabajo volumen para defoliadores, detección con feromonas y atrayentes. Sin embargo, apenas se produjeron avances en otros aspectos que son actualmente de gran relevancia para afrontar las nuevas demandas en la gestión. Si un nuevo avance en el enfoque del manejo es necesario, los acontecimientos recientes están generando además un nuevo escenario en la sanidad forestal. El crecimiento exponencial del comercio mundial ha conducido al intercambio acelerado de peligrosos agentes foráneos, mientras que las alteraciones del clima y los cambios en el uso del medio pueden provocar la agudización de problemas conocidos. Se discuten a continuación algunas de las, a mi juicio, principales necesidades del conocimiento que deberían abordarse y de los nuevos retos surgidos del cambio global a los que se enfrenta el manejo sostenible de la sanidad forestal en el siglo XXI.

Predicción: seguimiento y dinámica poblacional

La evolución temporal de las densidades poblacionales de las principales plagas, en los montes donde sus daños son relevantes, es una cuestión de enorme importancia sobre la que apenas tenemos hoy conocimiento. El seguimiento (o monitoreo) y el censo cuantitativo de las poblaciones permite determinar el tipo de dinámica poblacional (p.e brotes cíclicos en algunos lepidópteros defoliadores, erupciones poblacionales en perforadores agresivos), elaborar modelos matemáticos que la simulen e incluso determinar los factores principales que condicionan su regulación. La posibilidad de realizar una predicción sobre la evolución de los agentes más peligrosos es fundamental en el manejo fitosanitario del siglo XXI, que debe de estar integrado dentro del con junto de la gestión forestal sostenible, y sin embargo apenas se han producido avances en ello. La ausencia de un seguimiento estable con la elaboración de censos anuales de las poblaciones de plagas más peligrosas sigue sin corregirse y nos impide conocer, y por tanto prevenir, la aparición y el desarrollo de los agentes perjudiciales.

Pese a lo anterior, está disponible hoy una base de datos de sanidad forestal aunque sujeta a serias limitaciones. Desde 1987 se estableció en toda Europa una red de seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales o "Red de Seguimiento de Daños en los Montes (Red CE de Nivel I), gestionada en España por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino a través de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, que sobre los nudos de una malla de 16 x 16 Km. distribuida por toda España, evalúa los parámetros de defoliación y decoloración sobre casi 15.000 árboles en 620 puntos. La evaluación de los efectos de la contaminación constituyó el propósito y motivo principal de esta red, por lo que el seguimiento de agentes perjudiciales (plagas y enfermedades), o de otros agentes abióticos (climáticos, etc.), como principales responsables del estado fitosanitario de nuestras masas no quedó suficientemente recogido en el planteamiento, constituyendo una notable carencia. Además, la evaluación actual del daño, el % de defoliación y el % de decoloración, realizada mediante estimaciones subjetivas visuales por diferentes observadores, está sujeta a inexactitudes y debería ser objetivada con la aplicación complementaria de otras técnicas. La estructura poco adecuada de esta Red para el seguimiento poblacional de las plagas se ha repetido en las Redes de Daños establecidas a semejanza de ésta, pero a escala más detallada, por algunas Comunidades Autónomas. Pese a estas importantes limitaciones, los datos acumulados durante 20 años sobre la evolución de estas dos variables, han sido hasta ahora insuficientemente analizados y explotados, especialmente en su correlación con los agentes específicos y con otras variables ambientales. Existen en la actualidad algunas iniciativas que se plantean la extracción de la información predictiva de esta Red que seguramente contribuirán al avance en la predicción y en la ayuda a la toma decisiones de la gestión, así cómo podrían permitir realizar inferencias y análisis a escalas mayores que la de masa o rodal (comarca forestal, paisaje).

Protección de la biodiversidad: control biológico

La aplicación aérea a volumen ultrabajo de insecticidas de ingestión muy selectivos, inhibidores de la síntesis de la quitina, aceleradores de la muda o bacterianos, significó un decisivo avance en el control de las más importantes plagas de orugas defoliadoras (procesionaria, lagarta peluda, blanquilla). A su aceptable inocuidad sobre otros organismos no objetivo, como los enemigos naturales, se añadía su efectividad y buena relación coste/eficacia, lo que se tradujo en un largo predominio de estos tratamientos. Pese a su utilidad, la selectividad de estas materias no es completa, ya que se ven afectadas otras especies de lepidópteros, no dañinas, que consuman el follaje durante el tratamiento. La demanda creciente de conservación de la biodiversidad en nuestras masas forestales, especialmente aquéllas con algún grado de protección (Parques Naturales, Red Natura, ZEPAS, etc.), hace que este método deba ser sustituido por otros completamente selectivos.

El control biológico mediante enemigos naturales siempre ha sido un objetivo deseado en el manejo de plagas, casi una utopía en el manejo forestal, que se planteó, como hemos

visto, ya desde la primera época de la sanidad forestal española, y que cuenta con el fuerte respaldo de la opinión pública. A diferencia de lo acontecido en el control fitosanitario agrícola, donde el control biológico es un método de uso creciente, el manejo forestal apenas ha comenzado a explorar el potencial de esta herramienta. El control biológico por conservación de enemigos sí ha sido, sin embargo, asumido en la sanidad forestal y hoy día el manejo fitosanitario es consciente de evitar o mitigar el impacto sobre los enemigos nativos, aunque aún existen muchas carencias en nuestro conocimiento de las complejas relaciones tróficas en los ecosistemas forestales y de los impactos que produce la intervención humana. Aunque el control biológico clásico por introducción de enemigos exóticos se inició, como se ha dicho, ya en 1925 con la introducción del parasitoide exótico *Ooencyrtus kuwanae* de Japón para controlar la lagarta peluda, esta táctica sólo ha sido luego aplicada, razonablemente, en los pocos casos en los que se ha producido la introducción de plagas exóticas sobre hospedantes exóticos como el eucalipto. La estrategia de control biológico por aumento de enemigos nativos tiene un elevado potencial en el manejo forestal y sin embargo no ha tenido el menor desarrollo hasta la fecha, excepto algunos ensayos pioneros realizados hace varias décadas. Es urgente realizar estudios exhaustivos sobre el impacto regulador de depredadores y parasitoides nativos de nuestras principales plagas y seleccionar y testar aquéllos que pueden ser producidos y posteriormente liberados. Mientras los productores agrícolas disponen en el mercado de diversos agentes biológicos de control que pueden aplicar a sus cultivos, no existe en la actualidad en España ninguna empresa, laboratorio o centro público que produzca y facilite la liberación de enemigos naturales nativos en nuestras masas forestales. El control biológico de patógenos está aún más lejos poder ser aplicado operativamente.

Protección de la biodiversidad: control directo con atrayentes y repelentes

La utilización de feromonas y atrayentes específicos es otro de los métodos de manejo de plagas que reúne plenamente los requisitos de sostenibilidad que la sociedad actual exige. Estos compuestos específicos son altamente selectivos, no son tóxicos ni letales y permiten ser usados de forma polivalente a nuestra conveniencia, aprovechándonos de la dependencia de los insectos en la información que transmiten. Desde el descubrimiento de la primera feromona de un insecto, hace ya medio siglo, el uso de estos compuestos en el manejo de plagas ha recorrido un camino irregular, menos directo y rápido que el esperado, cuyas posibilidades reales requieren un mayor esfuerzo de investigación aplicada. Mientras que la utilización de estas sustancias para la obtención de información sobre las plagas (detección, distribución, seguimiento, actividad biológica, etc.) se ha ido incorporando a la gestión habitual en la sanidad forestal española, las aplicaciones para el manejo operativo directo se han visto muy limitadas. Las técnicas de confusión o disrupción del apareamiento con feromonas en los lepidópteros siguen sin poder ser aplicadas en la sanidad forestal, pese a que algunos intentos se han realizado para desarrollar esta herramienta en nuestra procesionaria del pino.

La captura o trampeo masivo siempre ha resultado de difícil aplicación para reducir las poblaciones de lepidópteros, pero es sin embargo una estrategia que, combinada con otras como el saneamiento, tiene una buena eficacia para prevenir o reducir los focos eruptivos de insectos perforadores. En este aspecto, se ha producido un claro avance de la utilización de estos compuestos en el manejo de algunos escolítidos de coníferas que anteriormente debían ser controlados con el venerable método del árbol cebo. Es innegable que la utilización de esta estrategia de manejo requiere que estas herramientas estén disponibles a los usuarios. Afortunadamente, algunas compañías españolas vienen últimamente colaborando en desarrollar y poner a disposición de los gestores fitosanitarios los compuestos semioquímicos o infoquímicos de nuestras plagas más relevantes. Aunque la aplicación de atrayentes ha tomado un cierto impulso recientemente, las posibilidades de aplicación de estos compuestos para el manejo de plagas están lejos de haber sido convenientemente exploradas. Entre las potencialidades operativas de estas sustancias podrían incluirse la manipulación del comportamiento con señales repelentes, la combinación de atracción-repul-

sión, el reforzamiento del control biológico o incluso su combinación con agentes microbiológicos competidores o entomopatógenos que pudiesen ser difundidos en la población del insecto. El desarrollo del potencial que estas herramientas polivalentes encierran requiere un esfuerzo de investigación que en algún caso ya está realizándose. La reciente creación del Grupo de Trabajo Técnico sobre feromonas de escolítidos, promovido desde el Servicio de Protección contra Agentes Nocivos, trata de intercambiar entre científicos y gestores las experiencias y los conocimientos prácticos encontrados en la aplicación de estas sustancias en nuestro país, especialmente en el manejo de estos perforadores.

Los problemas del cambio global: aumento de los problemas causados por plagas nativas

Aunque aún objeto de debate por algunos, el cambio global debido al creciente calentamiento de nuestro planeta y a los cambios de usos del territorio supone una situación nueva de riesgo para nuestras masas, en ocasiones con una clara reducción de su probabilidad de su supervivencia. El funcionamiento de los ecosistemas forestales, caracterizados por su complejidad y biodiversidad, puede ser perturbado de diferentes maneras por el calentamiento. Varios escenarios de cambio climático predicen para el sur de Europa y el área mediterránea aumentos térmicos medios entre 1,5ºC y 2ºC, junto con una reducción de las precipitaciones en torno a un 15-20%. Un efecto esperable, y ya observado, del calentamiento en las interacciones entre los árboles y las plagas limitadas por umbrales térmicos inferiores es el cambio en la distribución de éstas, hacia mayores altitudes y latitudes, como por ejemplo sucede en la procesionaria del pino, que vuelve accesibles a su ataque a masas que antes no lo eran. Este aumento de las temperaturas supondrá seguramente además una mejora en las tasas de supervivencia y de reproducción de muchos insectos, lo cual podría conducir a un aumento sostenido de sus niveles poblacionales, y por tanto de los daños al arbolado.

Pese a que estos problemas son suficientemente graves, sin duda la mayor amenaza está relacionada con la mayor susceptibilidad del arbolado frente a agentes más letales debido a su desvigorizamiento por efecto del cambio climático. El empeoramiento de las condiciones, con mayores temperaturas y reducción de la disponibilidad hídrica en gran parte de nuestras masas, afectarán severamente a aquellas especies no adaptadas a la nueva situación de mayor xericidad. Los árboles sujetos a altas temperaturas aumentarán sus tasas de respiración pero no así su fotosíntesis, con la consiguiente disminución de las reservas de carbohidratos que son la base para la formación de las defensas constitutivas e inducidas (resinas, taninos, fenoles). Como consecuencia, se producirá un aumento de su susceptibilidad al ataque de insectos que comprometen directamente su supervivencia como los escolítidos perforadores del tronco. Estas especies de escolítidos semiagresivos (*Ips* spp., *Tomicus* spp.) están normalmente restringidas a colonizar los árboles muy debilitados, moribundos o recién muertos, pero pueden desencadenar ataques agresivos sobre arbolado sano si su densidad poblacional sobrepasa sus umbrales eruptivos. Un ataque masivo con éxito a árboles vivos requiere una mayor densidad poblacional si su vigor y defensas son altos, por lo que las condiciones sostenidas de estrés en muchas masas conducirán a una reducción de los umbrales eruptivos y por tanto a una mayor frecuencia de ataques agresivos por estas especies.

Muchos episodios de decaimiento observados en las masas del área mediterránea parecen estar asociadas con este debilitamiento y el ataque de algunas plagas parece ser la consecuencia más que su causa inicial. Otros efectos negativos pueden verse incrementados también debido a interacciones más complejas, como las que se establecen entre vectores, hospedantes y patógenos. Como ejemplos de episodios de decaimiento reciente, de etiología compleja, con implicación de agentes bióticos, pero claramente relacionados con cambios en las condiciones ambientales, podría mencionarse la Seca de los *Quercus*, que ha afectado severamente a grandes superficies de alcornoques y encinas, y también los decaimientos detectados en diversas masas de pinos en sierras del sur de España o en los abetares pirenaicos.

Los problemas del cambio global: introducción agentes foráneos

Si las perturbaciones climáticas resultan una seria amenaza, un riesgo mayor aún si cabe se

cierne sobre nuestros bosques. El extraordinario crecimiento del comercio mundial durante las últimas décadas ha propiciado el intercambio transcontinental, hasta extremos sin precedente, de plagas y patógenos gravemente perjudiciales para la supervivencia de nuestras masas. Pese a las regulaciones fitosanitarias vigentes en la Unión Europea y a las recomendaciones de la European Plant Protection Organization (EPPO) y de otros organismos internacionales, la estructura actual de los intercambios comerciales (volumen, distancia, rapidez), intra y extracomunitarios, hace que las probabilidades de evitar la introducción de organismos de cuarentena en nuestro territorio sea cada vez menor. Los sistemas de detección y certificación actuales, aunque son herramientas efectivas que reducen el riesgo y pueden retrasar la introducción, difícilmente pueden impedir finalmente el ingreso de los agentes de cuarentena que más susceptibles de ser dispersados por los intercambios comerciales. La amenaza que supone la gravedad de los daños causados por la mayoría de estos agentes se ve incrementada por la casi imposibilidad de su erradicación una vez que han sido introducidos en un nuevo territorio, salvo en las infrecuentes ocasiones en que la detección sucede en el breve plazo de unas horas o unos pocos días.

Hasta muy recientemente, la introducción de agentes nocivos en nuestras masas forestales estuvo casi restringida a la incorporación de plagas y enfermedades de los eucaliptos. Estas especies arbóreas exóticas no guardan relación filogenética próxima con ninguna de nuestras especies forestales, por lo que la acción de los agentes introducidos, procedentes de su área de origen australiana, quedaba limitada a este hospedante exótico. La situación actual es sin embargo muy distinta, pues la incorporación al comercio mundial de países con una flora similar en Eurasia, particularmente China, ha permitido la difusión de agentes que son capaces de afectar a nuestras masas nativas. En la mayoría de los casos, la falta de los agentes reguladores presentes en sus áreas de origen o la ausencia de mecanismos de resistencia frente a patógenos exóticos en nuestras especies nativas, hacen que la incidencia de los nuevos agentes introducidos sea mucho más devastadora en los ecosistemas receptores que en los ecosistemas donantes. El ejemplo más desalentador de los efectos que la introducción de un patógeno exótico puede provocar en nuestras especies forestales, lo constituye la epidemia de grafiosis agresiva de los olmos, que desde hace tres décadas ha diezmado los ejemplares adultos de estas singulares especies hasta su práctica desaparición de nuestros paisajes.

Algunos organismos de cuarentena ya se han instalado en nuestro país. El hongo causante del chancro resinoso de los pinos, *Fusarium circinatum*, procedente de Norteamérica, está ya distribuido por toda la zona costera cantábrica donde afecta a las plantaciones de pino radiata y pino resinero, además de suponer un serio problema en los viveros forestales en todo el país. Aunque se han iniciado recientemente investigaciones para conocer aspectos de su epidemiología y dispersión, y es aún temprano para conocer su peligrosidad sobre otras especies masas en el interior, es posible que su acción crónica comprometa la pervivencia de las plantaciones con las especies susceptibles. *Phytophthora ramorum*, otro patógeno de cuarentena recientemente introducido que pone en riesgo diversos hospedantes, como rododendros y viburnos, es hoy día sujeto de prospecciones regulatorias en España. El fuego bacteriano de las rosáceas, causado por la bacteria *Erwinia amylovora* introducida finalmente desde Francia, aunque es un problema principalmente de especies frutícolas, resulta también una amenaza para nuestras rosáceas forestales.

La introducción en Portugal hace una década del nematodo del pino *Bursaphelechus xyophilus*, causante de la enfermedad marchitamiento de los pinos y su reciente dispersión sin control por todo el país vecino, es sin duda la más seria y destructiva amenaza que gravita sobre las masas de pinares en nuestro país. Este letal patógeno, originario de Norteamérica donde no causa daños, ha ocasionado severa mortandad en los pinos de los países donde ha sido introducido, Japón, China, Corea, Taiwán y Portugal. Este nematodo requiere necesariamente de insectos cerambícidos del género *Monochamus* como vectores para ser transmitido e infectar a sus árboles hospedantes. En Europa la especie transmisora es *M. galloprovincialis*, que se reproduce en el floema y xilema de los pinos moribundos o muertos, adquiere al patógeno en sus cámaras de pupación en la made-

ra e infecta a los pinos sanos durante la alimentación de maduración sexual realizada por los insectos adultos en los ramillos jóvenes de los pinos. El proceso de retroalimentación que se establece entre vector y nematodo, similar al de la grafiosis de los olmos, conduce al aumento rápido de las infecciones y de la mortalidad. Además de la coexistencia de ambos agentes, el desarrollo de la enfermedad requiere la presencia de especies hospedantes susceptibles y de condiciones de temperatura adecuadas, circunstancias que se reúnen en muchas de nuestras masas de pino resinero, negral y silvestre. Las graves implicaciones para la salud de nuestros pinares y para el desarrollo de nuestro sector forestal ha hecho que se hayan emprendido en España investigaciones que ya han aportado herramientas operativas, novedosas mundialmente, que aumentarán nuestras probabilidades de prevención y manejo, aunque una iniciativa a mayor escala sería necesaria para afrontar este urgente problema con mejores perspectivas (Figura 4).

La lista de problemas actuales derivados de la introducción de plagas podría completarse, de momento, con la amenaza de los insectos cerambícidos de cuarentena *Anoplophora glabripennis* y *A. chinensis* (forma malasiaca) procedentes de China y del sudeste asiático, que ya han causado daños en arces y otras frondosas en áreas urbanas y periurbanas de algunas ciudades de Norteamérica, y que, introducida la última en Italia, amenazan nuestro arbolado, o con el picudo de la palmera, *Rhynchophorus ferrugineus*, ya introducido en toda nuestra costa mediterránea donde daña las palmeras ornamentales y amenaza los palmerales levantinos.

En conclusión pues, puede afirmarse que la sanidad forestal española tiene una larga tradición de dedicación, esfuerzo y eficacia loables, desarrollados en muchas ocasiones bajo profundos cambios en las estructuras e instituciones, incluida la transferencia de su gestión a las Comunidades Autónomas. Tras un cierto periodo de declive en la segunda mitad del siglo pasado, la investigación sobre los agentes perjudiciales a nuestros montes ha sufrido en las últimas décadas un auge notorio, nunca anteriormente alcanzado, en consonancia con el fuerte desarrollo del conjunto de la ciencia forestal en nuestro país. La actividad de los hoy bastantes grupos de científicos y su creciente colaboración con los gestores dedicados al manejo de los problemas fitosanitarios forestales, permite encarar con esperanza los serios retos de un futuro que ya está aquí. La demanda multifuncional sobre los montes, la integración de la gestión fitosani-



***Figura 4**. Cartel de la Jornada Técnica sobre la enfermedad del marchitamiento de los pinos, Palencia (2009)*

taria como uno de los componentes del manejo forestal sostenible y los efectos del cambio global, configuran el nuevo escenario del siglo XXI para la sanidad forestal española.

BIBLIOGRAFÍA

NOTARIO, A.; BARAGAÑO J., & GARCÍA DE VIEDMA, M.; 1985. La investigación en España sobre problemas de entomología forestal. *Montes* 8: 85-89.

PAJARES, J.A. & DÍEZ, J.J.; 2008. Presentación. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 26: 9-10.

SORIA, S. & COBOS, J.M.; 1990. Aportaciones al conocimiento de la historia de la sanidad forestal española. *En*: *Sesión de homenaje al profesor García de Viedma*: 106-121. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.