



IV Reunión Científica de Sanidad Forestal
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES
25 y 26 de septiembre de 2019

El desarrollo de una bioeconomía basada en el conocimiento es una apuesta acertada ante un escenario de cambio global. Desde la FAO se viene insistiendo en que una bioeconomía sostenible necesita de bosques sanos y productivos, donde la gestión de la sanidad forestal debe ser una pieza clave. La salvaguarda de la salud forestal requiere una planificación de medidas cuidadosa a lo largo de todas las fases de la gestión forestal. Esta planificación exige un esfuerzo coordinado entre distintas administraciones y debe atender a las disposiciones internacionales tanto normativas como de estrategia forestal, regulación de organismos de cuarentena y salvaguarda del comercio internacional. Además, dado que las directrices para la bioeconomía tienen una naturaleza transversal, otros sectores como la investigación, la empresa y el sector privado deben estar implicados en el proceso.

El cambio climático lleva asociado un aumento del riesgo de ocurrencia, intensidad y dispersión de enfermedades y plagas forestales, y resulta fundamental el desarrollo de herramientas de identificación y control temprano de problemáticas fitosanitarias. Junto a ello se requieren herramientas de vigilancia y seguimiento, y técnicas de identificación rápida de posibles patógenos. La *IV Reunión Científica de Sanidad Forestal*, celebrada los días 25 y 26 de septiembre de 2019 en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva, se ha desarrollado siguiendo el planteamiento general de las reuniones de grupos de trabajo de la SECF, constando de varias sesiones temáticas, informes técnicos y exposición de paneles. En esta ocasión se consideró de interés poner mayor acento en la interconexión ciencia-gestión-sector privado/empresa, tal y como se sugirió en la asamblea del Grupo de Sanidad Forestal celebrada durante el 7º Congreso Forestal Español (Plasencia, 2017), para lo cual se celebró una mesa redonda interdisciplinar en la cual tuvo representación cada uno de los sectores implicados. Seguidamente exponemos un breve resumen de las intervenciones orales que tuvieron lugar.

La primera sesión abordó el control integrado de plagas y enfermedades forestales, se inició con la descripción que hizo Mónica Espinosa Rincón (Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha), de la gestión de la sanidad forestal en dicha Comunidad, como ejemplo de la integración de todas las herramientas disponibles para el control y el manejo de las poblaciones de insectos potencialmente peligrosos y patógenos que habitan en sus montes. El resto de las comunicaciones orales versaron sobre *Phytophthora cinnamomi*, en encina y en castaño, y sobre *Leptoglossus occidentalis*. En la primera ponencia Francisco Ruiz (Universidad de Córdoba) mostró la influencia de la microbiota del suelo en el estado fitosanitario de ejemplares localizados en zonas con presencia de *P. cinnamomi*, concluyendo que la presencia de especies claves de *Trichoderma*

podría jugar un papel fundamental en la supervivencia a medio plazo de pies afectados por la podredumbre de raíz. El segundo trabajo, presentado por Francisco Alcaide (Universidad de Extremadura), reveló que la variabilidad genética observada dentro de las poblaciones de *Castanea sativa* mostró la capacidad potencial de respuesta de esta especie para experimentar una rápida evolución adaptativa. En el estudio descrito identificaron un marcador bajo selección positiva que podría utilizarse en la selección asistida por marcadores para predecir la tolerancia a *P. cinnamomi* en árboles en campo. En la tercera ponencia Alberto Camisón (Universidad de Extremadura), mostró los avances conseguidos en un estudio sobre el contenido constitutivo e inducido por Pc de hormonas y metabolitos, así como cambios de parámetros fisiológicos, en interacciones entre *P. cinnamomi* y clones de *Castanea* spp. susceptibles y resistentes. Algunas de sus conclusiones fueron que altos contenidos constitutivos de ácido salicílico radicular podrían estar relacionados con la resistencia, y que) la escasa respuesta hormonal en *C. sativa* concuerda con su baja tolerancia ante *P. cinnamomi*. Finalmente Laura Ponce (Universidad de Valladolid), concluyó que el apreciable nivel de parasitismo encontrado en las puestas de *L. occidentales* y su recurrencia en la misma localidad señalan que *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) y *Ooencyrtus obscurus* (Mercet) son potenciales agentes para el control biológico de esta plaga invasora.

La segunda sesión, dedicada al seguimiento de plagas y enfermedades forestales, incidió en la utilidad de las estructuras de datos para el seguimiento de plagas y daños ambientales, así como en la importancia del escalado de estos datos para su correcta interpretación. La sesión fue abierta por Rafel Navarro y Francisco Ruiz de la Universidad de Córdoba, con un análisis crítico de las ventajas y debilidades de diferentes tipos de infraestructuras de datos para el seguimiento de daños ambientales, incluyendo redes extensivas, censos e inventarios, y parcelas localizadas o redes de parcelas. En la primera comunicación de la sesión, Rafael Calama, procedente del CIFOR de La Coruña, presentó un ejemplo de modelización de daños de *Leptoglossus occidentalis* sobre piñón, utilizando factores ambientales, dasométricos y de producción de piña, para explicar los patrones espaciales de afección. Seguidamente Hugo Mas, del Laboratori de Sanitat Forestal del CIEF, Valencia, presentó las restantes comunicaciones de la sesión, la primera de ellas sobre la modelización de la propagación de *Monochamus galloprovincialis*, en la que además realizó una interesante reflexión sobre la disponibilidad de bases de datos, la importancia de la trazabilidad de dichas bases de datos, o la gran cantidad de datos acumulados por la comunidad científica, sin una estructura sistemática, lo que se ha dado en llamar el *Gray Data*. En la tercera comunicación nos presentó el programa de bosques centinelas y redes de trampeo de la Comunitat Valenciana, basados en el monitoreo de zonas forestales cercanas a puertos internacionales y zonas industriales relacionadas con la industria de la madera. En la última comunicación pudimos ver un ejemplo de teledetección aplicada al seguimiento de daños en pinares. Este trabajo consistió en el anillado experimental de árboles simulando los daños de *Tomicus destruens*, y el seguimiento de los cambios de la respuesta espectral de estas masas mediante imágenes de Sentinel 2. Resumiendo, la segunda sesión resaltó la importancia de la variedad de datos, la trazabilidad de las fuentes y el escalado, entre otros aspectos, como claves para el éxito de la modelización y el seguimiento de las perturbaciones forestales.

En la sesión tercera se presentaron comunicaciones en el ámbito de los problemas fitosanitarios emergentes, reflejando un aspecto interesante de esta problemática: el repunte de poblaciones tanto de especies introducidas como nativas. Pedro Naves (INIAP, Oeiras, Portugal) abrió la sesión con una presentación de los principales problemas fitosanitarios en bosques de Portugal, con especial atención a la incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*, el nematodo de la madera del pino, sobre *Pinus pinaster*, tanto a nivel ecológico como industrial. También refirió ataques muy importantes de *Platypus cylindrus* en alcornoques y

encinares, especialmente en el sur del río Tajo. Seguidamente, Adrián López-Villamor (Misión Biológica de Galicia-CSIC) resaltó cómo el gorgojo del pino (*Hylobius abietis*), una de las plagas más devastadoras en las plantaciones de coníferas en el norte y centro de Europa, pero a la cual se ha prestado poca atención en el sur de Europa, está encontrando condiciones que pueden suponer alto riesgo de daño en el noroeste de España. Desde el Servicio de Sanidad Forestal – Consejería de Medio Ambiente y Territorio- del Govern de les Illes Balears, María Isidora Santiago expuso las medidas de contención que se están adoptando frente a la bacteria *Xylella fastidiosa* (organismo de cuarentena en la UE), en particular para la protección de vegetales con determinado valor cultural y social, como son los árboles singulares o las olmedas resistentes a la grafiosis; y Sandra Closa presentó los resultados del seguimiento de la plaga exótica *Cydalima perspectalis* (mariposa del boj), resaltando el importante papel que parecen desempeñar en su control los depredadores naturales en las islas de Mallorca y de Cabrera. Por último, Hugo Mas intervino de nuevo, presentando el interesante ejemplo de situaciones de estrés fisiológico en la Comunitat Valenciana que han alterado el equilibrio ecológico, llevando hasta niveles epidémicos poblaciones de *Ips sexdentatus* y *Tomicus minor* inicialmente basales.

En la cuarta sesión se presentaron una gran variedad de comunicaciones, dando idea de la complejidad relacionada con los síndromes de decaimiento forestal. En la ponencia invitada, Gerardo Sánchez, ex responsable de Sanidad Forestal del MAPAMA, repasó cuestiones básicas del decaimiento que influyen directamente en el enfoque de su estudio. Tras la ponencia invitada, Roberto Cabrera, de la Universidad de Córdoba, mostró un ejemplo de monitorización de parcelas de encinar afectado por decaimiento a través de sensores low-cost basados en tecnología IoT, y Pablo González, también de la Universidad de Córdoba, presentó un trabajo de predicción de la distribución espacial de *Phytophthora cinnamomi* en la Península Ibérica. En dicho trabajo, utilizando una gran variedad de fuentes de datos, se sugiere la posible expansión del patógeno por el noreste y sureste de España y el centro de Portugal. Para finalizar la sesión, Ramón Guzmán, representando a la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía, presentó una comunicación centrada en el caso del decaimiento de los pinares del P.N. Sierra de Baza, entre 2015 y 2017. En su presentación repasó así mismo las actuaciones que la administración andaluza ha llevado a cabo en los últimos años en relación a otros episodios de decaimiento, como la afección de los pinares occidentales de *P. halepensis* en Andalucía por candidato *Phytoplasma*, el decaimiento de los pinsapares en Sierra de las Nieves, o el caso de la podredumbre de raíz de la encina y el alcornoque. La complejidad de los decaimientos forestales y el gran abanico de diferentes aproximaciones utilizadas para su estudio, mantienen a los síndromes de decaimiento forestal como uno de los ejes centrales de la actividad del grupo de trabajo de Sanidad Forestal de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.

La sesión quinta persiguió ilustrar algunos avances en actuaciones alternativas al uso de pesticidas químicos. Inició este tramo Federico Ruiz (Ence Energía y Celulosa), presentando medidas de control integrado de *Phoracantha semipunctata*, *P. recurva*, y *Gonipterus platensis* en *Eucalyptus globulus* pioneras en España, a partir de control biológico y mejora genética y selvícola. El porcentaje de control en campo de puestas de *P. semipunctata* a partir del parasitoide *Avetianella longoi* se situó entre el 45% y el 74%; mientras que refirió un aumento del parasitismo por *Anaphes nitens* del 28,0 al 50,9% en puestas de *G. platensis*, con una reducción de los daños de defoliación del 45%. Tras esta exposición Juan Sobrino y Clara Martínez-Arias (ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural, UPM) presentaron interesantes aportes en el combate de la acción de *Ophiostoma novo-ulmi*: por un lado sobre el estudio de los mecanismos implicados en la tolerancia de genotipos de *Ulmus minor*

(barreras físicas constitutivas así como eficiencia en la inducción del sistema inmune del árbol); por otro lado respecto a las posibilidades de control biológico mediante un hongo ascomiceto cuyo presencia podría originar un incremento de azúcares solubles, flavonoides y fenoles, vinculados al sistema defensivo de las plantas. Por último, en línea con el empleo de hongos como organismos de control biológico, Alberto Sacristán (IuFOR, Universidad de Valladolid) presentó resultados prometedores en el desarrollo de un sistema de autodiseminación de *Beauveria pseudobassiana* para el control biológico del vector del nematodo del pino (técnica “*Atrae e Infecta*” a partir de trampas crosstrap), encontrando una reducción del 53% en el número de insectos emergidos en trozas situadas en las proximidades de trampas provistas del dispositivo de autoinfección con *B. pseudobassiana*.

La última sesión recopiló trabajos de variada índole. Por un lado María Vivas (Universidad de Extremadura) expuso cómo las condiciones ambientales bajo las que se desarrollan árboles madre, *Eucalyptus grandis* en este caso, influyen en el desarrollo, fisiología y resistencia de sus progenies. Su estudio sugiere, además, que el ambiente materno puede definir la estructura de las comunidades fúngicas foliares en plántulas en la siguiente generación. El trabajo presentado por Daniel Robles (Universidad de Huelva) también tuvo por objeto la interacción planta-defoladores, en este caso aplicado a la comparación entre la presencia de larvas defoladoras -de lepidópteros fundamentalmente- en ejemplares de *Quercus suber* con dos tipos de perfil de emisión de monoterpenos foliares (tipo limoneno y tipo pineno). Los resultados mostraron diferencias en la cantidad total de larvas recolectadas así como en la composición en especies, resultando la presencia conjunta de las cuatro especies más relevantes identificadas (*Catocala nymphagoga*, *Periclista andrei*, *Bena bicolorana* y *Cyclophora punctaria*) un 62,7% menor en árboles con perfil tipo limoneno que en árboles de perfil tipo pineno. Por último, dos trabajos abordaron estudios moleculares sobre hongos patógenos: Cristina de Miguel (Universidad de Córdoba) sugiere que la sistematización de protocolos basados en técnicas de PCR pueden suponer un avance en el muestreo y diagnóstico de *Phytophthora cinnamomi* a gran escala, minimizando el número de falsos negativos y la cantidad de muestra de suelo necesaria. Víctor Chano y colaboradores (ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural, UPM) analizaron la respuesta temporal transcripcional, local y sistémica de tres genotipos de *Ulmus minor* con diferente grado de tolerancia frente a *Ophiostoma novo-ulmi*, encontrando la existencia de diferentes estrategias en respuesta a la grafiosis en dos genotipos tolerantes de *U. minor*.

En las Jornadas también se incluyeron dos informes técnicos. Por un lado se expusieron los avances de la ciencia y técnica frente a los riesgos globales y su incorporación a la normativa y a las actuaciones de la Administración: el caso de la dehesa (José Ramón Guzmán. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible -Junta de Andalucía-, Colaboración con el Proyecto Interreg Prodehesa-Montado); además, se presentaron innovaciones en el proceso de producción de *Bacillus Thuriengensis* y su forma de actuación frente a orugas defoladoras (Patricia Valle. Kenogard SA).

Por último, hemos de destacar el interés de la mesa redonda que tuvo lugar, compuesta por Ángel Carrasco (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía), José Manuel Ruiz (Agencia de Medio Ambiente y Aguas), María José Manzano (ESMA SA- Estudios Medioambientales), Diego Gallego (Universidad de Alicante) y María Luisa Tello (INIA), coordinada por Gloria López Pantoja (Universidad de Huelva). El tema de discusión se centró en analizar desde todos los sectores implicados en la sanidad forestal (administración, universidad, centros de investigación y empresa), la importancia que tiene la acción coordinada ante problemas emergentes. Las principales ideas que se expusieron en la mesa fueron:

- El seguimiento y control de plagas "tradicionales" ha cambiado su foco, en las dos últimas décadas hacia la gestión de nuevas amenazas y organismos de cuarentena. Estas nuevas amenazas son muy poco conocidas y requieren formación específica.
- El nuevo escenario aconsejan el empleo de sistemas de alerta y/o detección temprana de especies exóticas. Esta medida, sin embargo, necesita planificación, inversión económica y profesionales capacitados para el análisis del material recolectado.
- Las nuevas problemáticas fitosanitarias se afrontan desde el cumplimiento de la normativa de la Comisión Europea, trasladadas a las CCAA vía Comité fitosanitario donde se coordinan y preparan los planes de contingencia.
- En principio la estrategia a seguir ante estas nuevas amenazas es la erradicación. Si no es viable, o fracasa, se pasa a contención, para tratar de salvaguardar el resto del territorio libre del organismo. En numerosas ocasiones las medidas de erradicación son impopulares, por lo que se requiere un esfuerzo de divulgación y sensibilización sobre tales medidas

En la IV Reunión Científica de Sanidad Forestal se ha buscado ofrecer un espacio de reflexión, intercambio de ideas y conocimiento sobre políticas y técnicas al servicio de la sanidad forestal. Este encuentro ha supuesto un interesante foro de reflexión acerca de los conocimientos actuales, los avances científicos y técnicos y las necesidades futuras de la sanidad forestal en un escenario cambiante. En esta ocasión, se realizaron un total de 43 presentaciones bajo las modalidades de comunicación oral, panel o informe técnico; y contó con la representación de 13 universidades, 5 centros de investigación (uno de ellos de Portugal), 7 instituciones de la administración y 11 empresas y/o asociaciones del sector, además de contar con la colaboración del *Proyecto Interreg Prodehesa- Montado*. Indicaremos Por parte de la SECF se ha previsto la publicación de las comunicaciones presentadas (invitadas, orales y en panel) en los *Cuadernos de la SECF*, previa revisión por el comité científico, en formato electrónico y de libre acceso. Más información sobre esta reunión y otras celebradas por otros grupos de trabajo de la SECF se puede encontrar en www.secforestales.org.