



ETSI Montes
UPM



III Reunión Científica de Sanidad Forestal Sociedad Española de Ciencias Forestales

Programa, resúmenes y asistentes

Madrid, 7 y 8 de octubre de 2015
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de
Montes, Forestal y del Medio Natural,
Universidad Politécnica de Madrid





Madrid, octubre de 2015

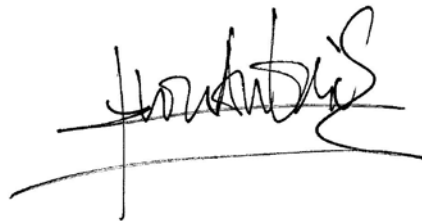
Estimado participante en la III Reunión de Sanidad Forestal de la SECF,

Te damos la bienvenida a la Escuela de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Madrid. Durante estas dos jornadas, expertos en diferentes ámbitos de la Sanidad Forestal presentarán un total de 57 comunicaciones, orales o en panel, donde se expondrán los últimos avances en el ámbito de la Sanidad Forestal y la situación actual de las plagas y enfermedades que afectan a nuestros bosques. Esperamos que estas jornadas sirvan como punto de encuentro y discusión entre profesionales del sector y que promuevan nuevas colaboraciones.

La reunión incluirá seis sesiones, abarcando distintas temáticas, y una mesa redonda en la que se discutirá la situación actual de una de las principales plagas que afectan a los bosques ibéricos: la procesionaria del pino. En las distintas sesiones se presentarán trabajos de actualidad sobre mejora genética, control biológico, muestreos de patógenos y plagas, problemas emergentes, decaimiento forestal, interacciones y resistencia inducida y otros trabajos de interés fitosanitario. Las ponencias serán presentadas por expertos de universidades, centros de investigación, administraciones públicas y empresas.

En la segunda jornada se realizará una visita al Centro de Mejora Genética Forestal Puerta de Hierro, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, donde se desarrolla el Programa de Conservación y Mejora de los Olmos Ibéricos, iniciado en 1986 como respuesta a la introducción en España del patógeno de la grafiosis. Se realizará también una visita al parque de El Retiro, una de las zonas verdes más extensas y emblemáticas de Madrid, donde los gestores del parque nos mostrarán cómo realizan la gestión fitosanitaria del arbolado.

Muchas gracias por hacer posible esta reunión mediante tu participación. Esperamos que sea de tu agrado.



Juan Antonio Martín

Coordinador del Grupo de Sanidad Forestal de la SECF

La salud de los bosques está cobrando especial relevancia en los últimos años. Cada vez son más los organismos plaga y patógenos exóticos introducidos que causan problemas fitosanitarios alarmantes. A ello se suma el decaimiento de las masas forestales que en los países mediterráneos podría verse agravado en las próximas décadas debido al actual escenario de cambio climático. Por otra parte, las crecientes restricciones en el uso de fitosanitarios demandan nuevas soluciones, enfocadas a la prevención y la lucha integrada. Ante esta problemática, la investigación y su transferencia al sector empresarial y administraciones públicas se hacen indispensables para lograr mitigar estos daños.

La **III Reunión Científica de Sanidad Forestal**, avalada por la Sociedad Española de Ciencias Forestales en colaboración con la ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural (UPM), se plantea como un pequeño congreso cuyo principal objetivo es presentar los avances más recientes de distintos grupos de investigación. Están representadas 16 universidades y 9 centros de investigación, incluyendo grupos portugueses, 13 instituciones de la administración pública que trabajan activamente en Sanidad Forestal y 9 empresas del sector. La reunión se divide en seis sesiones precedidas por ponencias invitadas de investigadores de reconocido prestigio. Los artículos correspondientes a las comunicaciones de mayor interés científico se publicarán en los Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, de libre acceso en la web de la SECF, tras un proceso de revisión por pares.

Comité Organizador

Juan Antonio Martín García (Universidad Politécnica de Madrid)
David Macaya Sanz (Universidad Politécnica de Madrid)
Jesús Rodríguez Calcerrada (Universidad Politécnica de Madrid)
José Carlos Miranda García-Rovés (Universidad Politécnica de Madrid)
Luis Gil Sánchez (Universidad Politécnica de Madrid)
Alejandro Solla Hach (Universidad de Extremadura)
Hugo Mas i Gisbert (VAERSA. CIEF. Generalitat Valenciana)
Salustiano Iglesias Sauce (Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal)

Comité Científico

Julio J. Díez Casero (Universidad de Valladolid)
Iñaki Etxebeste (Swedish University of Agricultural Sciences, Suecia)
José Antonio Hodar (Universidad de Granada)
Josefina Lombardero Díaz (Universidad de Santiago)
Juan Antonio Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Jonás Oliva (Swedish University of Agricultural Sciences, Suecia)
Juan A. Pajares Alonso (Universidad de Valladolid)
Ana M^a Pérez (Forestry Commission, Reino Unido)
Rosa Raposo (INIA-CIFOR)
Gerardo Sánchez Peña (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)
Alejandro Solla (Universidad de Extremadura)
Rafael Zas (Misión Biológica de Galicia-CSIC)

Índice

	Pág.
PROGRAMA	4
LISTADO DE PANELES	7
RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES ORALES	9
SESIÓN I. Mejora genética y control integrado	10
SESIÓN II. Seguimiento de plagas y enfermedades	15
SESIÓN III. Problemas fitosanitarios emergentes	20
SESIÓN IV. Decaimientos	25
SESIÓN V. Interacciones y resistencia inducida	30
SESIÓN VI. Otros trabajos de interés fitosanitario	35
MESA REDONDA: La procesionaria del pino	41
RESÚMENES DE LOS PANELES	43
PONENTES Y ASISTENTES	71

PROGRAMA

Miércoles 7 de octubre

8:45-9:30 Entrega de documentación

09:30-9:45 Inauguración

Sesión I: Mejora genética y control integrado

09:45-10:15 Los olmos: cultura e historia milenaria en la Península ibérica truncada por la enfermedad de la grafiosis. El Programa Español de Mejora y Conservación de los Olmos Ibéricos (MAGRAMA-UPM, 1986-2015), un reto al futuro. Conferenciante invitado: Prof. Luis Gil

10:15-10:30 Diferentes procedencias de pino carrasco varían en su respuesta a la infección del patógeno *Gremmeniella abietina*. Romeralo C, Witzell J, Diez JJ

10:30-10:45 Nuevos métodos de secuenciación masiva aplicados a la búsqueda de patógenos virales de la procesionaria del pino. Jakubowska AK, Nalcacioglu R, Demirbag Z, Herrero S

10:45-11:00 Cepa nativa de *Beauveria pseudobassiana* como agente potencial en el control biológico de *Monochamus galloprovincialis*, vector del nematodo de la madera del pino. Alvarez-Baz G, Fernández-Bravo M, Pajares J, Quesada-Moraga E

11:00-11:15 *Lactarius quieticolor* como herramienta de control biológico para *Fusarium circinatum* en planta joven de pino. Otero M, Sanchez Zabala J, Martin-Rodriguez N, Majada J, Txarterina K, Azpitarte J, Salcedo I, Duñabeitia M

11:15-11:35 Pausa - café

Sesión II: Seguimiento de plagas y enfermedades

11:35-12:05 Las interacciones entre los coleópteros perforadores de frutos de quercíneas y sus hospedadores: ¿qué sabemos y cómo podemos aplicarlo a la gestión forestal? Conferenciante invitado: Dr. Raúl Bonal

12:05-12:20 Feromona sexual de la polilla de las piñas *Dioryctria mendacella* (Stgr) (Lepidoptera: Pyralidae). Pajares J, Domínguez JC, Hall DR

12:20-12:35 Situación actual (junio de 2015) de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff.) en las Pitiusas. Actuaciones de control realizadas. Núñez-Vázquez L

12:35-12:50 Estudio del brote epidémico de lagarta peluda (*Lymantria dispar* L.) en masas de *Pinus radiata* D. Don, en Cubillos del Sil (El Bierzo, León). Lago-Parra G, Castedo-Dorado F, Álvarez-Taboada MF, Lombardero MJ

12:50-13:05 Parametrización del trampeo y dispersión de *Monochamus galloprovincialis* mediante el uso de trampas de feromona. Etxebeste I, Sánchez Husillos E, Álvarez Baz G, Mas H, Pajares J

13:05-14:15 Comida en la ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural

14:15-14:45 Sesión de paneles I

14:45-15:45 **MESA REDONDA: La procesionaria del pino** (coordinador: Gerardo Sánchez)

Sesión III: Problemas fitosanitarios emergentes

- 15:45-16:15 The pinewood nematode: a global threat with an important impact in the Iberian Peninsula. Conferenciante invitada: *Dra. Marta Vasconcelos*
- 16:15-16:30 Implementación de diferentes métodos de muestreo para la caracterización metagenómica de *Phytophthora* en ecosistemas acuáticos. *Català S, Puértolas A, Larregla S, Abad-Campos, P*
- 16:30-16:45 Impacto de la defoliación causada por enfermedades emergentes en *Pinus radiata*. *Ortiz de Urbina E, Raposo R, Elvira-Recuenco M, Aragonés A, Mesanza N, Patten Ch, Aitkend J, Iturritxa E*
- 16:45-17:00 Daños en las semillas de *Pinus pinea* L. causadas por la alimentación de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann. *Mas H, Rosa E, Sánchez G, Pérez-Laorga E, Gallego D*
- 17:00-17:15 Response of *Monochamus galloprovincialis* to the presence of *Ips sexdentatus* in burned and unburned areas. *Vasconcelos TM, Vital AR, Rodrigues P, Duarte IM, Abrantes I*
- 17:15-17:35 Pausa - café

Sesión IV: Decaimientos

- 17:35-18:05 Investigación y control de *Phytophthora* en Australia. Conferenciante invitado: *Prof. Alejandro Solla*
- 18:05-18:20 Differences in the growth of roots infected with *Phytophthora cinnamomi* Rands in *Quercus ilex* L. and *Q. suber* L seedlings. *León-Sánchez I, García JJ, Fernandez M, Tapias R*
- 18:20-18:35 El papel de *Pityophthorus pubescens* en plantaciones afectadas por la enfermedad del chancro resinoso en el norte de España. *Bezos D, Martínez –Álvarez P, Diez J, Fernández M*
- 18:35-18:50 Aislamiento e identificación de oomicetos en focos de podredumbre radical de Andalucía y Extremadura. *Ruiz Gómez FJ, Navarro-CerrilloR, Lara-Gómez MA, Sánchez de la Cuesta R*
- 18:50-19:05 El papel de los factores ambientales y de manejo, en el decaimiento de *Pinus pinaster* en el centro de la Península Ibérica. *Prieto-Recio C, Martín-García J, Bravo F, Diez JJ*
- 19:05-20:00 Sesión de paneles II

Jueves 8 de octubre

Sesión V: Interacciones y resistencia inducida

- 9:00-9:30 Estrategias defensivas y compromisos entre caracteres de historia vital en pinos. Conferenciante invitado: *Dr. Luis Sampedro*
- 9:30-9:45 ¿Interactúan las perturbaciones bióticas a lo largo de la vida de los árboles y condicionan su vigor actual? *Camarero JJ, Sangüesa-Barreda G, Hernández R, Ortiz A, Villarroya M*
- 9:45-10:00 Changes in secondary chemicals in pine trees in response to the processionary caterpillar and the large pine weevil. *López-Goldar X, Lundborg L, Moreira X, Borg-Karlson A, Zas R, Sampedro L*
- 10:00-10:15 El uso pasado, las sequías y los patógenos interactúan y contribuyen al decaimiento del abeto. *Sangüesa-Barreda G, Camarero JJ, Oliva J, Montes F, Gazol A.*
- 10:15-10:30 Efectos maternos en *Pinus pinaster* en relación a mecanismos de defensa. *Oliva J, Krause K, Gimenez S, Elfstrand M, Sampedro L, de la Fuente M, Zas R*
- 10:30-10:50 Pausa - café

Sesión VI: otros trabajos de actualidad

- 10:50-11:05 Efecto de la infección de semilla en la transmisión y desarrollo de la enfermedad del chancro resinoso del pino. *Elvira-Recuenco M, Iturrutxa E, Raposo R*
- 11:05-11:20 Influencia de escenarios cambiantes de estrés hídrico y encharcamiento en la susceptibilidad de *Castanea sativa* a *Phytophthora cinnamomi*. *Martín MA, Vázquez A, Martín LM, Solla A*
- 11:20-11:35 Control eficiente y respetuoso de la procesionaria del pino y otras plagas defoliadoras en los montes públicos. *Valle-Trujillo P*
- 11:35-11:50 Sensibilidad de diferentes clones de *Populus* spp. al taladro *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera, Sesiidae). *Monreal JA, Selva M*
- 11:50-12:05 Seguimiento y control de la plaga *Cerambyx welensii* Küster, 1846 (Coleoptera. Cerambycidae) en las masas de rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd) del Bosque de La Herrería (El Escorial - Madrid). *Hurtado-Hernández A, Hiernaux-Candelas L, Huidobro-Ruiz A, Muñoz-Rodríguez A*
- 12:05-12:20 Este pino no me gusta: la infestación por muérdago (*Viscum album*) reduce la supervivencia de las larvas de mariposa isabelina (*Graellsia isabelae*). *Lázaro-González A, Hódar JA, Zamora R*
- 12:20-13:20 Asamblea del Grupo de Trabajo
- 13:20-15:30 Comida en el Club de Campo Villa de Madrid (cortesía de Kenogard)
- 15:30-16:30 Visita al Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales Puerta de Hierro
- 16:30-19:30 Visita al Parque de El Retiro: Gestión de plagas y enfermedades del arbolado
- 21:30 Cena de clausura. Restaurante Sal Gorda (Calle de Beatriz de Bobadilla, 9)

LISTADO DE PANELES

- 1 Evaluación de microorganismos antagonistas en el control de la infección de *Phytophthora cinnamomi* en plántulas de encina. *Acedo A, Cardillo E, Pérez C*
- 2 Influencia de la variedad del castaño en la incidencia de insectos carpófagos en las principales zonas productoras de castañas en Andalucía. *Cuestas MI, Martín MA, Martín LM, Aldebis HK, Mena JD, Vargas-Osuna E*
- 3 Evaluación del antagonismo producido por hongos endófitos frente a *Fusarium circinatum* en el campo. *Martínez-Álvarez P, Fernández-González RA, Sanz-Ros AV, Pando V, Díez JJ*
- 4 Uso de los micovirus como herramienta de gestión en patología forestal. *Muñoz-Adalia EJ, Fernández MM, Díez JJ*
- 5 Propagación clonal y evaluación de genotipos de plátano de paseo potencialmente tolerantes a la antracnosis. *Nisa M, González V, Toribio M, Ramírez N, Alegre J*
- 6 Respuesta fisiológica y química a la inoculación con *Ophiostoma novo-ulmi* de clones de *Ulmus minor* susceptibles y resistentes a la enfermedad de la grafiosis. *Rodríguez-Calcerrada J, Li M, López R, Venturas M, Martín JA, Domínguez J, Gordaliza GG, Gil L*
- 7 Pérdidas de rendimiento en piñón en piñas de *Pinus pinea* L.: análisis interregional. *Calama R, Pardos M, Conde M, Madrigal G, Mutke S, Montero G, Gordo FJ*
- 8 Evolución y situación actual de la plaga de *Lymantria dispar* en la isla de Menorca. Implicaciones del parasitismo. *Closa S, Núñez L, Riba-Flinch JM*
- 9 Guía de identificación de himenópteros parasitoides forestales. *Granero M, Selfa J, Estruch VD, Belokobylskij S, Rodrigo E*
- 10 Inventario de coleópteros saproxílicos presentes en los pinares de Mallorca (Islas Baleares). *Núñez L, Closa S, González E, Lencina JL, Gallego D*
- 11 Pérdida del rendimiento en piñón blanco de *Pinus pinea* en fábrica - *Leptoglossus* y la seca de la piña. *Mutke S, Calama R, Gordo J, Nicolas JL, Herrero N, Roques A*
- 12 Eficiencia de trampas cebadas con atrayentes cairomonales y puntos cebo en la gestión de *Tomicus destruens* Woll. *Mas H, Pérez-Laorga E, Gallego D*
- 13 Situación de los encinares en Mallorca: Establecimiento de una metodología para la determinación de niveles de infestación por *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758. Desarrollo de técnicas de captura. Estudio de fauna saproxílica acompañante (Coleoptera). *Núñez L, Closa S, González E, Lencina JL, Gallego D*
- 14 *Cerambyx cerdo*, vulnerable o plaga? *Austrich A*
- 15 Análisis espacio-temporal de la dispersión de *Phytophthora cinnamomi* en un monte de *Erica umbellata*. *Cardillo, E., Acedo, A., Pérez, C*
- 16 Evaluación de la susceptibilidad de *Pinus sylvestris* frente al chancro resinoso del pino (*Fusarium circinatum*). *Flores-Pacheco JA, Martínez-Álvarez P, Muñoz-Adalia J, Martín-García J, Woodward S, Díez, J*

- 17 Comunidades de coleópteros saproxílicos relacionados con *Monochamus galloprovincialis* en el levante de la Península Ibérica. Mas H, Gallego D, Lencina JL, Pérez-Laorga E, Etxebeste I
- 18 Efectividad en la reducción de la población de *Monochamus galloprovincialis* Olivier (Col.: Cerambycidae) mediante captura masiva. Sanchez-Husillos E, Etxebeste I, Pajares J
- 19 Influencia del tratamiento por inmersión en peróxido de hidrógeno para el control químico de *Fusarium circinatum* en la viabilidad y el almacenamiento de las semillas del género *Pinus*. Mas H, Pitxer M, Veintimila P, Campos E, Pérez-Laorga E
- 20 Fenología de la emergencia de *Monochamus galloprovincialis* a lo largo de la Península Ibérica. Mas H, Pajares J, Sánchez Husillos E, Hernández R, Etxebeste I
- 21 Red de observación de decaimiento del encinar: una iniciativa para monitorizar el estado de los encinares de la Península Ibérica. García-Angulo D, Hereş AM, Díaz M, Yuste JC
- 22 Implicaciones de los daños foliares sobre el balance final de carbono en diversos *Quercus* coexistiendo en un ambiente mediterráneo. García-Ciria J, Jiménez I, Gregorio E, Rincón P, González-Zurdo P, Del Río T, Escudero A, Mediavilla S
- 23 Efecto de la privación de luz sobre el ataque de *Hylobius abietis*; ¿mayor ataque en oscuridad por ser de hábito nocturno o por menor producción de defensas inducidas por parte de las plantas? Suárez-Vidal E, López-Goldar X, Sampedro L, Zas R
- 24 Utilización de la embriogénesis somática en la evaluación de genotipos de alcornoque potencialmente tolerantes a *Phytophthora*. Nisa M, Solla A, Toribio M, Ramírez N, Alegre J
- 25 Decomposition of palm tree infested with red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. A new approach. Vasconcelos TM, Lopes JC, Nazaré N, Duarte, IM
- 26 Asociación entre el microbioma fúngico de *Ulmus minor* y la resistencia a la grafiosis. Macaya-Sanz D, Gil L, Martín JA

COMUNICACIONES ORALES

SESIÓN I. MEJORA GENÉTICA Y CONTROL INTEGRADO

CONFERENCIANTE INVITADO: Prof. LUIS GIL

Los olmos: cultura e historia milenaria en la Península Ibérica truncada por la enfermedad de la grafiosis. El Programa Español de Mejora y Conservación de los Olmos Ibéricos (MAGRAMA-UPM, 1986-2015), un reto al futuro

Gil L.

ETS de Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Natural. Ciudad universitaria s/n 28040 Madrid

Olmos ibéricos y grafiosis conforman un sistema biológico en el cual se encuentran implicados cuatro grupos de organismos; dos, el olmo y el escolítido, coevolucionaron juntos durante millones de años y a los otros dos, el hombre y el hongo de la grafiosis, se debe que los olmos ibéricos tuvieran una perspectiva futura preocupante. El hombre propició una historia compleja con aspectos favorables como el ligarlos a su cultura tradicional de forma relevante pero, también, favoreció la reducción y alteración de sus hábitats y la introducción de patógenos que han resultado catastróficos para su evolución futura. Se analiza el protagonismo de los olmos ibéricos en la palinología y en su presencia en las fuentes históricas y en la toponimia, así como la ambigüedad de su conocimiento científico en el pasado siglo. Se plantea el futuro de sus especies, tras la iniciación del Programa Español de Mejora y Conservación de los Olmos Ibéricos en 1986, entre cuyos resultados están la obtención de genotipos resistentes de *Ulmus minor*, mostrar el carácter autóctono de *U. laevis* y evidenciar la ecología de las diferentes especies y el estado de sus recursos genéticos.

Palabras clave: *Ulmus*, grafiosis, mejora, resistencia, *Ophiostoma novo-ulmi*

Diferentes procedencias de pino carrasco varían en su respuesta a la infección del patógeno *Gremmeniella abietina*

Romeralo, C.¹, Witzell, J.^{3,4}, Diez, J.J.¹.

¹ *Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid-INIA, Avda. Madrid 44, Edificio E, 34004, Palencia, España.*

³ *Southern Swedish Forest Research Centre, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 49, 23053, Alnarp, Suecia.*

⁴ *University of Eastern Finland, Faculty of Science and Forestry, School of Forest Sciences, P.O. Box 111, 80101 Joensuu, Finlandia.*

El pino carrasco es una especie termófila que, debido a su tolerancia al calor y la sequía ha sido utilizado en numerosas repoblaciones. Para asegurar el éxito de las repoblaciones, se debe seleccionar el material más apropiado incluyendo la región de procedencia que mejor se adapte. En el año 1999 se aisló por primera vez el hongo patógeno *Gremmeniella abietina* en plantaciones de pino carrasco en España. El principal objetivo del estudio fue observar si existía variación en la susceptibilidad de diferentes regiones de procedencia de pino carrasco a la infección de *G. abietina*. Para ello, se realizaron inoculaciones del patógeno en plántula de 2 años de cinco regiones de procedencia. Tras 5 meses, las plántulas se cortaron y se llevaron al laboratorio para proceder a su análisis. La susceptibilidad de las procedencias se evaluó en función de la severidad de los síntomas y la necrosis interna producida por el avance del patógeno. Además, se cuantificó la concentración de dos compuestos flavonoides como posibles indicadores de la resistencia de las plantas. Las procedencias mostraron diferentes niveles de necrosis así como diferente severidad de síntomas. Se encontró una relación entre el origen geográfico de las procedencias y su resistencia a su enfermedad; cuanto menores fueron los valores de X e Y (sur y este, respectivamente), mayores fueron las necrosis de las plantas. Por último, el contenido de uno de las dos flavanonas analizadas, la naringenina, fue diferente, entre las procedencias, sugiriendo que puede ser un posible indicador de la resistencia.

Palabras clave: Ensayos de procedencias, severidad, fitopatógenos, sanidad forestal, flavonoides.

Nuevos métodos de secuenciación masiva aplicados a la búsqueda de patógenos virales de la procesionaria del pino

Jakubowska, A.K.¹, Nalcacioglu, R.², Demirbag, Z.², Herrero, S.¹

¹Departamento de Genética, Universitat de València, Dr Moliner 50, 46100 Burjassot, Spain;

²Department of Biology, Faculty of Sciences, Karadeniz Technical University, 61080 Trabzon, Turkia

Tradicionalmente, el descubrimiento de virus de insectos se basa en la detección e identificación de insectos con claros síntomas de la infección, limitando el descubrimiento de nuevos virus a aquellos altamente patogénicos. En cambio, estos métodos no son apropiados para el descubrimiento de infecciones encubiertas que no provocan un claro efecto sobre la eficacia biológica del insecto. Durante la última década, las tecnologías de secuenciación de alto rendimiento han permitido la generación rápida y rentable de información genética de organismos no modelo, convirtiéndose en una herramienta muy útil para el descubrimiento de nuevos patógenos.

La procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* es una de las plagas más importantes de pino en los bosques de los países mediterráneos, Europa Central, Oriente Medio y África del Norte. La presencia de *T. pityocampa* supone además un problema para la salud pública y animal, ya que es responsable de reacciones dermatológicas en humanos y animales. Mediante el empleo de las nuevas técnicas de secuenciación masiva hemos obtenido y caracterizado el transcriptoma de larvas de *T. pityocampa* recogida en 12 ubicaciones geográficas diferentes, generamos un nuevo transcriptoma de referencia de *T. pityocampa* de utilidad para el estudio de esta plaga. Al mismo tiempo, el análisis de las secuencias obtenidas permitió identificar y obtener la secuencia completa de dos nuevos virus que infectan esta plaga, un Iflavirus y uno cypovirus. En este trabajo se discute el potencial de estas nuevas metodologías para la identificación de nuevos patógenos así como el papel de estos virus en la ecología y dinámica de las poblaciones de este insecto.

Palabras clave: *Thaumetopoea pityocampa*, procesionaria del pino, transcriptoma, iflavirus, cypovirus, rhabdovirus, secuenciación. Illumina, NGS

Cepa nativa de *Beauveria pseudobassiana* como agente potencial en el control biológico de *Monochamus galloprovincialis*, vector del nematodo de la madera del pino

Alvarez-Baz, G.¹, Fernández-Bravo, M.², Pajares, J.¹, Quesada-Moraga, E.²

¹ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid –CIFOR-INIA, 34004 Palencia, España.

² Departamento de Ciencias Agrícolas y Forestales, ETSIAM, Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. Edificio C4 Celestino Mutis. 14071 Córdoba, España.

Se aislaron tres cepas de hongos entomopatógenos en ejemplares adultos de *Monochamus galloprovincialis* (Olivier) (Coleoptera: Cerambycidae) infectados de forma natural que resultaron pertenecer a las especies *Isaria farinosa* (Holmsk.) Fr., *Lecanicillium attenuatum* (Zare & W. Games) and *Beauveria pseudobassiana* (Bals.) Vuill. Esta es la primera vez que se han aislado estos hongos en ejemplares de *M. galloprovincialis*. En nuestros ensayos, la cepa de *B. pseudobassiana* (EABps 11/01-Mg) resultó ser la más virulenta para este insecto. Se investigó su capacidad de transmisión horizontal y vertical en formulación acuosa y seca. La formulación acuosa no mostró evidencias de ningún tipo de transmisión. Sin embargo, todos los insectos infectados de forma horizontal con la formulación seca murieron y su tiempo medio de vida se redujo significativamente. El número medio de mordeduras de oviposición realizadas, huevos puestos, larvas vivas 5 días tras la puesta y orificios de entrada para pupar en el xilema 6 meses después fue significativamente inferior tanto en hembras expuestas directamente al hongo como en aquellas que lo recibieron por transmisión horizontal en comparación con las hembras control, mostrando que una reducción de la progenie inducida de forma horizontal es posible. Estos resultados manifiestan el potencial de la cepa aislada de *Beauveria pseudobassiana* como agente regulador de la población de este insecto. A través de técnicas de autodiseminación, esta cepa podría ser usada en el control integrado del vector del nematodo de la madera del pino como una nueva herramienta para el manejo de la enfermedad del marchitamiento de los pinos.

Palabras clave: hongos entomopatógenos, enfermedad del marchitamiento de los pinos, manejo integrado, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Isaria farinosa*, *Lecanicillium attenuatum*

***Lactarius quieticolor* como herramienta de control biológico para *Fusarium circinatum* en planta joven de pino**

Otero, M.¹, Sánchez Zabala, J.¹, Martín-Rodríguez, N.¹, Majada, J.¹, Txarterina, K.², Azpitarte, J.³, Salcedo, I.¹, Duñabeitia, M.¹

¹UPV/EHU, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Apdo. 644, 48080 Bilbao

²BASALAN SA, Avenida Madariaga 1, Dpto. 9, 48014 Bilbao

³Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Finca La Mata s/n, 33820 Grado, Asturias

⁴Confederación de Forestalistas del País Vasco, Barrio Gumuzio S/n, 48960-Galdakao, Bizkaia

Fusarium circinatum, el hongo patógeno causante del chancro resinoso de los pinos, puede causar graves daños en vivero debido a su capacidad para infectar las raíces de las plántulas y ascender hasta colonizar la parte aérea, causando su muerte en el proceso. Este hecho, unido a que la turba es un hábitat que favorece la supervivencia del inóculo patógeno, insta a buscar nuevas estrategias de manejo de las plantas encaminadas a su control. Con este fin se ha estudiado el efecto que el hongo ectomicorrízico *Lactarius quieticolor* tiene sobre el crecimiento del patógeno así como sobre el desarrollo de la infección en la planta. El estudio de su potencial como antagonista en condiciones *in vitro* mostró que, en co-cultivo, inhibe el crecimiento miceliar del patógeno, así como su capacidad de producir esporas. Además, la tasa de germinación de las esporas patógenas se redujo drásticamente tanto en presencia de micelio de *L. quieticolor* como de extractos libres de micelio. El estudio de su efecto protector una vez establecido como simbionte en las raíces de plántulas de *Pinus pinaster*, tras inoculación de las mismas con inóculo vegetativo, mostró que incrementaba notablemente la tolerancia de la planta a la infección. Los resultados, considerados en conjunto, muestran que *L. quieticolor* puede ser una herramienta de interés en el campo del biocontrol.

SESIÓN II. SEGUIMIENTO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

CONFERENCIANTE INVITADO: Dr. RAÚL BONAL

Las interacciones entre los coleópteros perforadores de frutos de quercíneas y sus hospedadores: ¿qué sabemos y cómo podemos aplicarlo a la gestión forestal?

Bonal, R.

Grupo de Investigación Forestal; Escuela de Ingeniería Forestal; Centro Universitario de Plasencia;
Universidad de Extremadura e-mail: raulbonal@unex.es

Los coleópteros del género *Curculio* (*Curculio spp.*) son los principales depredadores pre-dispersivos de los frutos de muchas especies dominantes en los bosques templados del planeta, como los robles y encinas (*Quercus spp.*), castaños (*Castanea spp.*) o avellanos (*Corylus spp.*). Estos insectos especialistas han desarrollado extraordinarias adaptaciones morfológicas para explotar los frutos de sus hospedadores. Las larvas se alimentan de los cotiledones de las bellotas, castañas o avellanas, haciéndolas inviables, reduciendo su potencial de establecimiento o impidiendo su comercialización y provocando importantes pérdidas económicas.

Hace 10 años comenzamos a estudiar las interacciones entre los curculiónidos y las quercíneas; pretendemos aquí hacer un repaso de lo que ha sido hasta ahora esta línea de investigación. Hemos analizado en detalle las interacciones entre planta e insecto: impacto en la regeneración natural (teniendo en cuenta el nivel de cosecha y el de semilla individual), efecto del tamaño de la semilla en el tamaño de las larvas y su supervivencia y las consecuencias para el insecto de la aborción prematura de las bellotas infestadas. A nivel demográfico, hemos estudiado el efecto del clima y de la depredación involuntaria de larvas por parte de grandes herbívoros en el tamaño poblacional; en el caso de la depredación, además, se ha planteado la posibilidad de implementarlo como método de control biológico. Por último, hemos incorporado las técnicas moleculares tanto para la identificación taxonómica en estudios de comunidades y especificidad parásito-hospedador como para estimar la capacidad de dispersión a escala de paisaje, algo fundamental a la hora de plantear cualquier medida de control.

Feromona sexual de la polilla de las piñas *Dioryctria mendacella* (Stgr) (Lepidoptera: Pyralidae)

Pajares, J.¹, Domínguez J.C.², Hall D.R.³

¹ *Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (IFOR) – Universidad de Valladolid – CIFOR – INIA. Avda. Madrid s/n, 34004 Palencia (Palencia).*

² *Centro de Sanidad Forestal, Junta de Castilla y León, Polígono industrial de Villamuriel de Cerrato s/n, 34190 Palencia*

³ *Natural Resources Institute, University of Greenwich, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB UK*

La polilla de las piñas *Dioryctria mendacella* es una conocida plaga que ataca las piñas de todos los estadios del pino piñonero, causando frecuentemente una apreciable reducción en la producción de en todos los países de la cuenca mediterránea. Los hábitos y ecología de esta especie hacen particularmente difícil la determinación precisa de su ciclo vital, y de su seguimiento poblacional. El monitoreo de esta especie podría facilitarse de forma efectiva mediante el uso de trampas de feromona. Se emprendieron estudios para identificar la feromona sexual de esta especie. Se obtuvieron hembras recién emergidas a partir de crisálidas producidas en laboratorio por larvas desarrolladas invernantes. Los análisis de la glándula feromonal mediante electroantenografía acoplada a cromatografía de gases (GC-EAG) revelaron la presencia de dos compuestos, un acetato insaturado y un hidrocarburo poliinsaturado, como potenciales componentes de la feromona sexual de la polilla de las piñas. El primero de ellos provocó una fuerte respuesta EAG de los machos, mientras que no hubo respuesta al segundo. En pruebas de campo ambos compuestos resultaron no atractivos a los machos de *D. mendacella* cuando fueron emitidos individualmente. Sin embargo, la emisión conjunta de ambos compuestos resultó muy atractiva. Se ensayaron diversas mezclas de estos dos compuestos con diversas tasas de emisión relativa y pureza. Se determinó una combinación óptima, económicamente asequible, para la producción de cebos comerciales que puedan utilizarse operativamente en el manejo de esta especie.

Palabras clave: *Pinus pinea*, trampas de feromona, muestreo, seguimiento, hidrocarburos poliinsaturados, GC-EAG

Situación actual (junio de 2015) de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* den. & schiff.) en las pitiusas. actuaciones de control realizadas

Núñez Vázquez, L.¹

¹Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero Técnico Agrícola e Ingeniero de Montes. Jefe de Servicio de Sanidad Forestal. Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio. lnunez@dgmambie.caib.es.

En Ibiza con 25.088 ha de pinar autóctono actualmente está controlado y en Formentera con 2.422 ha se ha echado a perder el control en éste último año, por motivos No técnicos.

Se detallan todas las actuaciones de control integral realizadas Se proporcionan datos técnicos, mapas de localización, gráficas de evolución de los últimos 25 años en Ibiza, y desde 2007 en Formentera. La declaración como agente patógeno y de utilidad pública, así como la declaración de un foco incipiente de plaga y su detallado seguimiento.

Dentro del control integral se realiza:

- Colocación de dispositivos de trapeo georreferenciados, mediante feromona sexual, que se revisan cada 15 días.
- Realización de mapas de localización y evolución.
- Plan de inspección ocular (localización de bolsones).
- Actuación directa sobre bolsones (control manual): Tala o tiros escopeta y quema de bolsones.
- Fomento de la fauna reguladora (colocación de cajas nido para aves insectívoras y cajas refugio para murciélagos).
- Tratamiento fitosanitario terrestre y aéreo con productos fitosanitarios (Diflubenzurón y *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*), mediante avión y helicóptero.
- Implantación, revisión de árboles cebo (*Pinus canariensis*) y eliminación de bolsones en su caso.
- Divulgación.
- Etc.

Palabras clave: Ibiza, Formentera, plagas, agente nocivo, control integral, procesionaria, foco incipiente de plaga, tratamientos.

Estudio del brote epidémico de lagarta peluda (*Lymantria dispar* L.) en masas de *Pinus radiata* d. don, en Cubillos del Sil (El Bierzo, León)

Lago-Parra¹, G., Castedo-Dorado, F.¹, Álvarez-Taboada, M. F.², Lombardero-Díaz, M. J.³

¹Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria, Universidad de León, Campus de Ponferrada, Avda. de Astorga s/n, 24400, Ponferrada (Gorkal87@hotmail.com; fcasd@unileon.es)

²Departamento de Ingeniería Minera, Escuela Superior y Técnica de Ingenieros de Minas, Universidad de León, Campus de Ponferrada, Avda. de Astorga s/n, 24400, Ponferrada (flor.alvarez@unileon.es)

³Departamento de Producción Vegetal, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Santiago de Compostela, Campus de Lugo, Campus universitario s/n, 27002, Lugo (mariajosefa.lombardero@usc.es)

Los brotes epidémicos de lagarta peluda (*Lymantria dispar* L.) constituyen un problema fitosanitario relativamente frecuente en masas de quercíneas en España y en el mundo. Sin embargo, las defoliaciones en masas de coníferas de hoja perenne son menos habituales, estando siempre asociadas a los últimos estadios del desarrollo larvario. En este trabajo se presentan los resultados de aspectos relacionados con la biología del insecto y efectos de su defoliación para el caso del brote epidémico de lagarta peluda ocurrido en masas de *Pinus radiata* de la comarca de El Bierzo (León) en los años 2012 y 2013. La principal peculiaridad de este brote es que la lagarta ha completado todo su desarrollo sobre masas monoespecíficas de una conífera, lo que constituiría el primer caso documentado de este comportamiento en el mundo.

Mediante ensayos de alimentación en laboratorio durante el primer estadio larvario se constató un mayor incremento de peso en las larvas alimentadas con acículas de *P. radiata* frente a hojas de tres hospedantes alternativos (*Quercus ilex*, *Castanea sativa* y *Populus nigra*) presentes en la zona. Sin embargo, ni la concentración de nitrógeno en las hojas ni la dureza de las mismas parece explicar las ventajas nutritivas de *Pinus radiata* para *L. dispar* frente a las otras especies arbóreas estudiadas.

Mediante análisis de anillos de crecimiento se ha comprobado la existencia de una disminución significativa del crecimiento radial durante y tras la defoliación en árboles con nivel de defoliación total o casi total (75%-100%) comparativamente con árboles con nivel de defoliación muy baja o nula (0%-25%). Asimismo, se ha observado que el proceso de mortalidad de los pies está muy relacionado con el crecimiento radial durante el primer año de la defoliación, siendo muy alta la probabilidad de muerte si el crecimiento es inferior a 2 mm. Con respecto al ciclo biológico, se observó que el periodo de vuelo tuvo un máximo de capturas de aproximadamente 20 días, más largo que el documentado en otros estudios. Los enemigos naturales de la lagarta peluda identificados son los habitualmente citados por otros autores en la Península Ibérica con la excepción del predador de huevos *Dermestes erichsoni*. Por último, en relación a las preferencias de oviposición, se observa una clara relación positiva entre número de puestas y el tamaño del árbol (dado por su diámetro) y una predilección por parcelas con niveles de defoliación intermedia. Los resultados aquí obtenidos pueden ser de interés para la gestión de las masas de *P. radiata* tanto de El Bierzo como de otros países como Chile y Nueva Zelanda en las que la lagarta peluda aún no está presente.

Palabras clave: crecimiento, defoliación, mortalidad, *Lymantria dispar*, *Pinus radiata*.

Parametrización del trampeo y dispersión de *Monochamus galloprovincialis* mediante el uso de trampas de feromona

Etxebeste, I.,¹ Sánchez Husillos, E.,² Álvarez Baz, G.,² Mas, H.,³ Pajares, J.²

¹ Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Ecology. Ulls väg 16, 75007 Uppsala, (Suecia).

² Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (IUFGS) – Universidad de Valladolid – CIFOR – INIA. Avda. Madrid s/n, 34004 Palencia (Palencia).

³ Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda. Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València).

La aparición de focos de infección de *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda; Aphelenchoididae), el nematodo de la madera del pino, en las proximidades de la frontera luso-española y su posterior manejo, puso de manifiesto la necesidad de estudiar el comportamiento dispersivo de su único vector conocido en Europa, *Monochamus galloprovincialis* (Col., Cerambycidae). Por otro lado, el desarrollo de un cebo comercial para el vector y la optimización de las trampas empleadas para su captura, ha permitido la ejecución de varios estudios de marcado-liberación-recaptura. El análisis de dos experimentos en masas de pinar continuas, y de un tercer experimento llevado a cabo en un hábitat heterogéneo, permitió el ajuste de modelos de dispersión mecánicos (difusión simple con desaparición) y empíricos (exponencial negativa, y t de Student bivariada), de los cuales se derivaron diferentes kernels de dispersión, curvas de probabilidad de que el vector se establezca a cierta distancia del lugar desde donde emergió. Los resultados revelaron que el 50 y 99% de los eventos de dispersión en masas continuas se situarían entre 250-532m y 2344-3495m respectivamente, en función de la réplica y el modelo seleccionado. La fragmentación del hábitat parece sin embargo promover las distancias recorridas por *M. galloprovincialis*. Además, se pudieron calcular el área efectiva de muestreo (0.57-0.76ha) y el rango de muestreo para la temporada de vuelo (425.9-644.9m) de las trampas y cebos empleados. Los resultados obtenidos podrán ser empleados en el diseño y ejecución de los programas de gestión integrada del nematodo del pino.

Palabras clave: *Bursaphelenchus xylophilus*, dispersión, trampas de feromona, marcado-liberación-recaptura, fragmentación, área efectiva de muestreo.

SESIÓN III. PROBLEMAS FITOSANITARIOS EMERGENTES

CONFERENCIANTE INVITADA: Dra. MARTA VASCONCELOS

The pinewood nematode: a global threat with an important impact in the Iberian Peninsula

Nunes da Silva, M.¹, Solla, A.², Sampedro, L.³, Zas, R.³, Vasconcelos, M.W.¹

¹*Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Rua Arquiteto Lobão Vital, Apartado 2511, 4202-401 Porto, Portugal.*

²*Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Universidad de Extremadura. Avenida Virgen del Puerto 2, 10600 Plasencia, Spain*

³*Misión Biológica de Galicia (CSIC), Apdo. 28, 36080 Pontevedra, Spain*

The pine wilt disease (PWD) is caused by the pine wood nematode (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus*, a microscopic worm that feeds off the host's xylem cells and, under favourable edaphic-climatic conditions, is able to kill an adult tree in less than four months. It has become a devastating pest for pine forests leading to the yearly loss of thousands of pine trees worldwide, including *P. pinaster* plantations in Portugal. In the Iberian Peninsula it has, however, not yet significantly affected other *Pinus* species in the field, namely *P. pinea*, leading to the hypothesis that *Pinus* spp. have differential mechanisms that determine host susceptibility to the nematode. In the current presentation I will highlight some of the concerted Iberian efforts that have been undertaken at “Universidade Católica”, with collaboration with “Universidad de Extremadura” and “Misión Biológica de Galicia” (CSIC) in order to understand some of the anatomical, physiological, biochemical, and molecular aspects that underlie host susceptibility within different *Pinus* species. Controlled inoculations and an integrated analysis of several host traits allowed us to conclude that aspects related to disease resistance may be linked to stem anatomical traits, to the differential expression of specific genes, to the release of particular volatile organic compounds (VOCs), and to the constitutive and induced expression of defence molecules.

Keywords: *Bursaphelenchus xylophilus*, Pine wood nematode, *Pinus* spp., Susceptibility

Implementación de diferentes métodos de muestreo para la caracterización metagenómica de *Phytophthora* en ecosistemas acuáticos

Català, S.¹, Puértolas, A.¹, Larregla, S.², Abad-Campos, P.¹

¹Instituto Agroforestal Mediterráneo-Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain

²Dpto. Producción Protección Vegetal, Centro de Derio-ko Zentroa, Neiker-Tecnalia, 48160 Derio, Bizkaia, Spain

Phytophthora es uno de los géneros de patógenos de plantas más importante y agresivo tanto en agricultura como en el ámbito forestal. La detección e identificación temprana de sus vías de propagación e infección son de gran importancia para minimizar la amenaza que supone para los ecosistemas naturales. En este contexto, los ríos y riachuelos juegan un papel fundamental en la dispersión de *Phytophthora* mediante zoosporas flageladas, además de representar un *hotspot* para el descubrimiento de nuevas especies. Diversos autores han caracterizado la diversidad de *Phytophthora* en ecosistemas acuáticos mediante el uso de métodos tradicionales de aislamiento a partir de trampas vegetales y/o filtros. Por otra parte, los métodos moleculares permiten realizar estudios de diversidad sin la necesidad de aislamiento. Para este estudio se seleccionaron 15 puntos de muestreo, incluyendo ríos y riachuelos, en los que se colocaron trampas vegetales (pétalos de clavel y hojas de *Rhododendron*) y se filtraron 10 l de agua. Las trampas vegetales se recogieron a los 7 días, y se realizaron aislamientos en medio selectivo. En paralelo, se realizaron extracciones de ADN, se generaron librerías de amplicones con cebadores específicos de *Phytophthora* y se secuenciaron en la plataforma Junior Genome Sequencer. La diversidad de *Phytophthora* fue mayor en los filtros (22 especies) que en las trampas vegetales (15 especies en pétalos de clavel y 15 especies en *Rhododendron*). El método de muestreo con el que se detectó un mayor número de nuevas especies fue el filtrado (8 especies) frente a las dos que se detectaron usando trampas vegetales. En total se detectaron 25 especies, incluyendo importantes patógenos forestales como *P. cinnamomi* y *P. alni*. La combinación de la secuenciación masiva de ADN de filtros y trampas vegetales representa un método apropiado para la caracterización de las comunidades de *Phytophthora* en ecosistemas acuáticos.

Palabras clave: *Phytophthora*, Pirosecuenciación, metabarcoding, eDNA.

Impacto de la defoliación causada por enfermedades emergentes en *Pinus radiata*

Ortiz de Urbina E.¹, Raposo R.², Elvira-Recuenco M.², Aragonés A.¹, Mesanza N.¹, Patten Ch.³,
Aitkend J.⁴, Iturritxa E.¹

¹NEIKER, Granja Modelo de Arkaute. Apdo 46. 01080 Vitoria-Gasteiz, España

²INIA-CIFOR, Ctra. La Coruña Km 7.5, 28040 Madrid, España

³UNIVERSITY OF NEW BRUNSWICK, Fredericton Campus Bailey Hall, 209. Canada

⁴THE TREE LAB P O Box 293, Rotorua, Nueva Zelanda

La defoliación causada por hongos patógenos es un problema creciente en los pinares del Norte de España. Aunque en el pasado se ha considerado un problema menor, en los últimos años se han venido observando severas defoliaciones que han llegado incluso a causar la mortalidad de árboles. El objetivo de este trabajo es identificar los agentes implicados en la defoliación. Para ello se ha llevado a cabo una prospección de *Pinus radiata* en el País Vasco, donde se han evaluado los síntomas específicos, daños asociados y el impacto causado por la defoliación para cada agente causal identificado. Se ha realizado un muestreo intensivo en 202 localidades, dirigido a plantaciones que mostraban síntomas de defoliación prematura dando lugar a una reducción considerable de la capacidad fotosintética de los árboles y consecuentemente un impacto en el crecimiento y vigor del árbol asociado a pérdidas en el volumen de la madera. La media estimada de la incidencia de la defoliación en plantaciones de *Pinus radiata* fue de $70.82 \pm 26.51\%$ y los valores de severidad comprendieron valores desde un 5% a un 95%. Las características morfológicas de las especies de hongos aisladas y su identificación molecular revelaron la presencia de las especies causantes de banda marrón: *Lecanosticta acicola* (Thün) Syd. y de banda roja: *Dothistroma septorum* y *D. pini*. Se sugieren estrategias de control y prevención para reducir el impacto creciente de las enfermedades causadas por estos hongos.

Daños en las semillas de *Pinus pinea* L. causadas por la alimentación de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann

Mas. H.¹, Rosa E.², Sánchez, G.³, Pérez-Laorga, E.⁴, Gallego, D.^{5,6}

¹ *Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València)*

² *SILCO, S.L. C/ Escalinata, 12 B, esc. 3, 2º D, 28440 Guadarrama (Madrid)*

³ *Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). C/Almagro 33, 28010 Madrid (Madrid)*

⁴ *Dirección General de Gestión del Medio Natural. Generalitat Valenciana. Ciutat administrativa 9 d'octubre –torre I. C/ Castán Tobeñas, 77. 46018 València*

⁵ *Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (Murcia)*

⁶ *Sanidad Agrícola ECONEX, S.L., C/ Mayor, Nº 15B - Edificio ECONEX - Apartado de Correos Nº 167, 30149 Siscar (Murcia)*

Los daños producidos por *Leptoglossus occidentalis* en las semillas del pino piñonero (*Pinus pinea*) no han sido suficientemente descritos ni cuantificados pese a que la primera detección de esta especie exótica invasora en la Península Ibérica se remonta al año 2004, en Cataluña. Se pretende mejorar el conocimiento del daño potencial atribuible a esta especie en las diferentes estaciones del año. Se ha realizado un experimento de exclusión de piñas mediante instalación de mallas que fueron colocadas sobre ramas de pino piñonero con una única piña de tercer año en su interior. Se introdujo una hembra en cada malla para evaluar el daño por espécimen hembra sobre una piña durante 6 periodos quincenales entre los meses de abril y julio. Las diferentes tipologías de daños de *L. occidentalis* sobre los piñones de *P. pinea* fueron caracterizadas, en función del periodo de infección. Se concluye la capacidad de esta especie para causar daño sobre la producción de piñón por piña de *P. pinea*.

Palabras clave: Organismo de cuarentena, piñón, pino piñonero, mallas exclusión, Coreidae.

Response of *Monochamus galloprovincialis* to the presence of *Ips sexdentatus* in burned and unburned areas

Vasconcelos, T.M.¹, Vital, A. R.¹, Rodrigues, P.¹, Duarte, I.M.¹, Abrantes, I.²

¹ Departamento de Ambiente, CERNAS, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra (Portugal).

² Departamento de Ciências da Vida, Centro de Ecologia Funcional, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3030 - 017 Coimbra (Portugal).

The pine sawyer *Monochamus galloprovincialis* Olivier is the vector of pine wood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle, which is carried on beetle's tracheas. Previously considered a secondary pest of stressed and decaying trees, it is now receiving considerable attention. Moreover, its occurrence is associated with *Ips sexdentatus* Boern attacks.

This paper reports a study carried out in the central region of Portugal to search for the association of infested and non-infested *M. galloprovincialis* with *I. sexdentatus* in burned and unburned pinewood areas. Other non-target bark beetle predators were also evaluated.

The occurrence of *M. galloprovincialis* was not registered in burned areas, whereas in unburned areas it appears mainly associated to *I. sexdentatus*; however, no nematodes were founded in their tracheas. The trogossitid *Temnochila coerulea* and the clerid *Thanasimus formicarius* were found associated with *I. sexdentatus* presence. Trees strongly affected by forest fires do not seem be interesting for pine sawyer beetle, even if infested by *I. sexdentatus*.

Keywords: *Monochamus galloprovincialis*, *Ips sexdentatus*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Temnochila coerulea*, *Thanasimus formicarius*, burned areas, unburned areas

SESIÓN IV. DECAIMIENTOS

CONFERENCIANTE INVITADO: Prof. ALEJANDRO SOLLA

Investigación y control de *Phytophthora* en Australia

Solla, A.

Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Universidad de Extremadura. Avenida Virgen del Puerto, 2, 10600 Plasencia, España

El patógeno de suelo *Phytophthora cinnamomi* es en la actualidad la mayor amenaza de los ecosistemas forestales de Australia. Introducido probablemente durante los asentamientos de Europeos, los primeros focos de daño se describen en 1921. El impacto de *P. cinnamomi* es máximo en áreas donde la precipitación supera los 600 mm, coincidentes con el denominado 'jarrah forest' o bosque de *Eucalyptus marginata*. Se estima que 2.000 especies, de las aproximadamente 9.000 existentes, son susceptibles al oomiceto. Las consecuencias directas e indirectas de *P. cinnamomi* sobre los vertebrados, polinizadores, y pérdida de cobertura y suelo son notables. Además, existen una docena de especies de *Phytophthora* distintas a *P. cinnamomi* que también causan un impacto considerable en flora y fauna. Entre las estrategias para evitar la dispersión de *Phytophthora* spp. se incluye: a) mapeo y delimitación de las zonas afectadas, b) construcción de pistas realización de tratamientos selvícolas durante los períodos más secos para evitar la dispersión del patógeno, c) restricciones del paso de vehículos y agua desde las zonas infectadas, d) limpieza de vehículos, e) formación de la guardería y gestores forestales en aspectos de higiene fitosanitaria y f) concienciación ciudadana sobre el patógeno y su control. La mejora genética, ya iniciada para *E. marginata*, resulta inviable para la gran cantidad de especies afectadas. La pulverización e inyección de fosfito sobre la vegetación ha logrado contener con éxito el avance y los daños generados por el patógeno. En aplicaciones masivas, sin embargo, el fosfito ha generado toxicidad en algunas plantas y no siempre logra contener el avance de la enfermedad. En la actualidad se ensayan estrictas medidas de cuarentena y de recuperación de áreas afectadas por eliminación de la vegetación. La ponencia presentará los últimos logros científicos relativos a describir, prevenir y controlar *Phytophthora* spp. en Australia en aras de poder trasladar este conocimiento al decaimiento de alcornoque y encina en el sur peninsular.

Palabras clave: decaimiento, control, organismo invasor, *Phytophthora*, *Eucalyptus marginata*.

Las diferencias morfológicas radiculares entre encina y alcornoque pueden explicar la distinta susceptibilidad a la seca

León, I., García, J. J., Fernández, M., Tapias, R.

*Universidad de Huelva. Dpto de Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Campus de «La Rábida» Carretera Palos de La Frontera s/n 21819 Palos de La Frontera.*

En el suroeste de la Península Ibérica, *Phytophthora cinnamomi* Rands está causando daños irreversibles en dos de las especies más comunes de *Quercus*, la encina (*Q. ilex* L) y el alcornoque (*Q. suber* L). Aunque los síntomas son similares en ambas especies, el índice de mortalidad es diferente. Estas diferencias podrían producirse por una variación en la densidad del patógeno, tipo de suelo o condiciones ambientales que incrementen el efecto de virulencia del patógeno, sistemas de manejo que afecten al nivel de estrés de la población o susceptibilidad de ambas especies. Este estudio estudia las diferencias en el potencial de regeneración de raíces y el potencial hídrico en estas especies de *Quercus* en función de la dosis de inóculo de *P. cinnamomi*. Se han encontrado diferencias significativas en el crecimiento del sistema radicular post-infección en función del tamaño inicial de la planta, especies y cantidad de patógeno inoculado. Se ha observado un descenso acusado en el crecimiento de raíces nuevas en plantas de *Q. ilex* infectadas con mayores dosis de patógeno, mientras que en *Q. suber*, se han encontrado elongaciones en las raíces infectadas con dosis moderadas de patógeno. En ambas especies, se ha observado un deterioro en el estado hídrico de la planta desde las dosis más bajas de patógeno.

El papel de *Pityophthorus pubescens* en plantaciones afectadas por la enfermedad del chancro resinoso en el norte de España

Bezós D., Martínez-Álvarez P., Díez J., Fernández M.

Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible. Avda. Madrid, 44, 34004 Palencia.

Fusarium circinatum, el agente causante de la enfermedad del chancro resinoso de los pinos, supone una amenaza para las plantaciones de *Pinus radiata* debido a la alta susceptibilidad de esta especie. El principal síntoma de esta especie es la presencia de chancros resinosos en el tronco que pueden causar la muerte del árbol. Varias especies de escolítidos se han descrito como vectores de este patógeno, por ejemplo *Pityophthorus* spp. (Coleoptera; Scolotinae) en California. *Pityophthorus pubescens* es una plaga secundaria que ataca a árboles debilitados o ramas rotas de árboles sanos. El objetivo de este trabajo es estudiar la asociación entre *P. pubescens* y *F. circinatum* en plantaciones afectadas por la enfermedad del chancro resinoso en el norte de España. Se establecieron tres objetivos específicos: i) estudiar la asociación forética entre *P. pubescens* y *F. circinatum*, ii) analizar la presencia de *F. circinatum* en ramillas atacadas por *P. pubescens*, iii) evaluar los daños causados por la enfermedad del chancro resinoso en árboles cebados con (e)-pityol. Para ello, se recogieron insectos mediante embudos cebados con (e)-pityol y ramillas atacadas por el insecto en parcelas afectadas por la enfermedad. Tanto los insectos como el material vegetal recogidos se cultivaron en medio patata dextrosa agar con el objetivo de aislar *F. circinatum*. Además se llevó a cabo un experimento en campo, en el cual se cebaron con (e)-pityol árboles afectados por la enfermedad y se evaluaron los daños causados por la misma en cuatro momentos diferentes a lo largo de un año. Se capturaron un total de 263 especímenes en los embudos durante los meses de junio a septiembre de 2010, 2011, 2012 y 2013. Además, se recogieron 215 especímenes de un total de 424 galerías en el interior de las ramillas en 2012 y 2013. El patógeno fue aislado del 1 % y 2 % de los insectos durante los años 2010 y 2012, respectivamente. En relación con las ramillas recogidas, *F. circinatum* se aisló en tres galerías aunque no se obtuvo ningún aislado procedente directamente de los insectos. Los resultados del experimento con árboles cebados mostraron una mayor influencia del atrayente sobre los síntomas de la copa que sobre los del tronco. Este trabajo muestra una asociación leve entre *P. pubescens* y *F. circinatum* en nuestra área de estudio.

Aislamiento e identificación de oomicetos en focos de podredumbre radical de Andalucía y Extremadura

Ruiz-Gómez F. J.^{a*}, Navarro-Cerrillo R. M.^{*}, Lara-Gómez M. A.^{**} Sánchez de la Cuesta, R.^{*}

^a: Contacto: g72rugof@uco.es

^{*}Grupo Evaluación y Restauración de Sistemas Agrícolas y Forestales (RNM360), Universidad de Córdoba. ^{**} IDAF-Centro de Investigación Agroforestal Aplicada. EBT Spin Off Universidad de Córdoba

El decaimiento de los *Quercus* sigue siendo uno de los principales problemas de sanidad forestal en España y Portugal. Es difícil cuantificar los ingentes recursos económicos y humanos destinados a la búsqueda de soluciones, sin que se haya podido atajar el avance de la mortalidad en las dehesas. Aunque se señala a *Phytophthora cinnamomi* como agente causal de los episodios más graves, otros oomicetos han sido identificados como agentes con cierta importancia, o patógenos oportunistas o acompañantes. La complejidad de los sistemas forestales influye determinadamente en la diversidad de patógenos de podredumbre radical en el suelo, por lo que se debe tener en cuenta el efecto agregativo de la interacción de dichos organismos en la podredumbre radical.

En éste trabajo se colectaron muestras de suelo en dehesas de Córdoba, Sevilla y Cáceres, en posibles áreas de afección por podredumbre radical. El daño en el arbolado se evaluó mediante una escala asimilada de Ferreti (1994). Se aislaron en medio selectivo y se identificaron morfológicamente 26 especies diferentes, 5 de *Phytophthora* spp., 16 de *Pythium* spp., además de 5 aislados que no se pudieron identificar mediante análisis morfológico. *Phytophthora cinnamomi* fue el patógeno que mayor número de aislamientos presentó (8). El número de especies aisladas en función del grado de daños mostró diferencias significativas ($F=3.43$, $p<0.05$), siendo los árboles con grado 2 los que presentaron mayor número de especies. La presencia de *P. cinnamomi* no estuvo asociada a un mayor número de especies presentes en la muestra ($F=0.35$, $p=0.71$).

Palabras clave: *Quercus ilex*, decaimiento, *Phytophthora*, *Pythium*, defoliación, interacción

El papel de los factores ambientales y de manejo, en el decaimiento de *Pinus pinaster* en el centro de la Península Ibérica

Prieto-Recio, C.^{1,2}, Martín-García, J.^{1,2}, Bravo, F.^{1,2}, Díez, J. J.^{1,2}

¹*Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. E. T. S. de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.*

²*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA. Campus "La Yutera", Avda. Madrid 44. 34004. Palencia.*

El decaimiento de un bosque puede definirse como una enfermedad causada por la interacción de una serie de factores intercambiables bióticos y abióticos, la cual provoca un deterioro gradual de las masas. Estos factores han sido clasificados como: factores de predisposición, incitación y contribución. *Pinus pinaster* Ait., es una de las especies forestales más relevantes en España, tanto por su valor protector como por su producción resinera y maderera. En las últimas décadas, se ha venido observando un decaimiento generalizado de varias masas de Pino Negral en el centro de la Península Ibérica. Los síntomas más característicos de este decaimiento son: inusual transparencia de copa, enanismo en las acículas, decoloración del follaje y muerte prematura del árbol. El objetivo de este estudio fue esclarecer el papel que podrían jugar; la gestión forestal, las propiedades del suelo y los factores climáticos en el decaimiento del Pino Negral en Castilla y León. Se han muestreado 27 parcelas circulares de 15 m de radio en masas naturales de *Pinus pinaster* ssp. *mesogeensis*. El presente trabajo demuestra que las masas puras y aclaradas presentan un mejor estado de sanitario. Masas con alturas medias mayores y localizadas en zonas de mayor precipitación primaveral mostraron un mejor estado de salud, mientras que masas con altas densidades se asociaron con un mayor decaimiento. Los resultados sugieren que los factores de predisposición, como la competencia y el déficit de agua podrían estar desencadenado el decaimiento de *P. pinaster*.

Palabras clave: Pino Negral, gestión forestal, propiedades del suelo, factores climáticos.

SESIÓN V. INTERACCIONES Y RESISTENCIA INDUCIDA

CONFERENCIANTE INVITADO: Dr. LUIS SAMPEDRO

Estrategias defensivas y compromisos entre caracteres de historia vital en pinos

Sampedro, L., Zas, R.

*Misión Biológica de Galicia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (MBG-CSIC).
Pontevedra 36080, Galicia, España.*

Como cualquier otro organismo sobre la Tierra, los pinos deben ajustar con sumo cuidado la adjudicación de recursos a crecimiento, reproducción y defensa en cada circunstancia ambiental. En organismos como los pinos, de gran tamaño, reproducción retrasada y vida larga, el balance entre funciones debe reajustarse de forma dinámica, pues el balance entre costes y beneficios podría depender de las condiciones ambientales, como la disponibilidad de recursos o el ataque por plagas o patógenos. Como los recursos son limitados y no puede maximizarse la inversión en dos funciones de forma simultánea, podrían existir conflictos en la adjudicación de recursos entre funciones. Estos compromisos podrían reflejarse en correlaciones negativas entre caracteres a nivel individual, e incluso entre familias, procedencias o especies. En diversos trabajos de campo e invernadero hemos estudiado estos compromisos entre estrategias defensivas y crecimiento, y hemos comprobado que estas predicciones teóricas se cumplen en pinos. En particular hemos encontrado compromisos entre estrategias defensivas y entre resistencia y crecimiento entre familias, procedencias y especies, y que dichas correlaciones negativas dependen del contexto ambiental, en particular de la disponibilidad de nutrientes. La existencia de correlaciones negativas entre pares de caracteres debe ser considerada en las estrategias de mejora y gestión de recursos genéticos forestales en condiciones ambientales cambiantes como las actuales.

Palabras clave: defensas constitutivas, defensas inducidas, nutrición, resistencia.

¿Interactúan las perturbaciones bióticas a lo largo de la vida de los árboles y condicionan su vigor actual?

Camarero, J. J.¹, Sangüesa-Barreda, G.¹, Hernández, R.², Ortiz, A.², Villarroya, M.²

¹Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Avda. Montañana 1005, Apdo. 202, 50192 Zaragoza, España.

²Laboratorio de Sanidad Forestal, Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel, Dpto. Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gob. Aragón, C/Agustín Planas Sancho 10, 44400 Mora de Rubielos, Teruel, España

Los árboles son organismos longevos por lo que son susceptibles de interactuar a lo largo de su vida con distintas especies patógenas, herbívoras o parásitas que reducen su vigor (estresores bióticos). Sin embargo, desconocemos cómo interacciones árbol-estresor que sucedieron en el pasado pueden condicionar el vigor actual de los árboles. En este caso de estudio describimos la respuesta en términos de crecimiento radial y defoliación del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) a un proceso de infestación reciente por parte del muérdago (*Viscum album*) en relación a sequías severas observadas desde los años 80 del siglo XX. Mediante el estudio de los anillos de crecimiento (dendrocronología) analizamos cómo pinos con distinto nivel de infestación reciente de muérdago respondieron a defoliaciones previas del lepidóptero *Lymantria monacha* descritas en la zona de estudio (Sierra de Albarracín, Teruel) y recogidas en informes antiguos de técnicos forestales. En general, los árboles con niveles elevados de infestación de muérdago crecieron más que los árboles no infestados durante gran parte del siglo XX hasta que comenzaron a mostrar menor crecimiento a partir de mediados de los años 80 y con la posterior sucesión de sequías severas en 1986, 1994-1995 y 2005. Sin embargo, en 1953 ambos tipos de árboles mostraron una reducción abrupta de crecimiento que igualó sus tasas de crecimiento coincidiendo con defoliaciones debidas a *L. monacha*. Nuestros resultados revelan la importancia de considerar las interacciones bióticas pasadas y recientes a la hora de evaluar el vigor actual de los bosques.

Palabras clave: muérdago, *Lymantria monacha*, *Pinus sylvestris*, dendroecología, sequía, vigor.

Changes in secondary chemicals in pine trees in response to the processionary caterpillar and the large pine weevil

López Goldar, X.,¹ Lundborg, L.,² Moreira, X.,¹ Borg-Karlson, A.,² Zas R.,¹ Sampedro, L.¹

¹ Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC). Apdo. 28, 36080 Pontevedra, Galicia, España

² Ecological Chemistry Group, Department of Chemistry, Royal Institute of Technology (KTH), 100 44 Stockholm, Sweden

Pine trees are long-lived, widespread organisms that have to cope with multiple biotic stresses during their life cycle. To face against biological aggressions pine trees harbour terpenoids and phenolics as major chemical defences that may avoid or deter the attack providing resistance. Mono and sesquiterpenes, the volatile fraction of oleoresin, have been found to be adaptive resistance traits and to differ between and within species. However much less attention has been paid to sources of phenotypic variation in diterpenes, the non-volatile fraction of oleoresin that seals the stem wounds after oxidization. We examined the induced defensive responses of the diterpene fraction in two pine species, one native (Maritime pine) and one exotic (Monterey pine) to Europe, against two native insect herbivores, the bark chewing pine weevil and the pine processionary caterpillar; and explored the association between the induced chemical profile of diterpenes in each species and the subsequent damage. We found that the two pine species showed different constitutive and induced diterpene concentration in stem and needles. Whereas *Pinus pinaster* increased total diterpene concentration only in the stem against the two herbivores, *P. radiata* diterpene defences were locally induced in the damaged tissue due to herbivore feeding activity. Regarding to the chemical diterpene profile, the native *P. pinaster* produced a general induced response increasing diterpene concentration against the two herbivores in the stem, whereas the exotic *P. radiata* showed a weevil-induced increase and a caterpillar-induced decrease in the most abundant diterpenes in the needles.

Keywords: diterpenes, *Hylobius abietis*, induced defences, Maritime pine, Monterey pine, *Thaumetopoea pytiocampa*

El uso pasado, las sequías y los patógenos interactúan y contribuyen al decaimiento del abeto

Sangüesa-Barreda, G.,¹ Camarero, J.J.,¹ Oliva, J.,² Montes, F.,³ Gazol, A.¹

¹Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Avda. Montañana 1005, Apdo. 202, 50192 Zaragoza, España.

²Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7026, S-750 07 Uppsala, Suecia.

³Centro de Investigación Forestal INIA. Ctra. A Coruña, km 7.5, 28040 Madrid, España.

El decaimiento del abeto en los Pirineos se ha asociado a la interacción de múltiples factores como el aumento de las sequías severas, cambios en uso del bosque o la mayor incidencia de hongos patógenos. Mientras que el papel desempeñado por el estrés hídrico ha sido estudiado, se conoce poco cómo las sequías y los hongos patógenos interactúan causando la pérdida de vigor del árbol. En este trabajo determinamos el papel ejercido por cada uno de estos factores de estrés en un abetar muy talado en el pasado y mostrando decaimiento intenso, y en otros dos abetares no gestionados situados en el PN de Ordesa pero también con pérdida de vigor. Para ello, caracterizamos la edad, tamaño, competencia y presencia de hongos patógenos y cuantificamos el crecimiento radial usando dendrocronología. En el bosque talado, los árboles decaídos ya mostraron bajas tasas de crecimiento antes de décadas de explotación intensa (1950-1960). Solamente el 10% de los abetos mostraban presencia de hongos patógenos primarios (*Heterobasidion*), mientras que el patógeno secundario *Amylostereum chailletii* aparecía en más árboles. Sin embargo, la caída de crecimiento de los árboles decaídos aparecía más vinculada a sequías extremas que a la presencia de hongos patógenos independientemente del grado de gestión pasada o conservación actual del abetar. Sugerimos que la selección en el pasado de árboles con bajo crecimiento podría predisponer a los árboles afectados a una mayor vulnerabilidad frente a las sequías y quizás hacerlos más susceptibles a hongos patógenos en ciertos sitios.

Palabras clave: *Abies alba*, dendroecología, sequías, decaimiento, patógenos.

Efectos maternos en *Pinus pinaster* en relación a mecanismos de defensa

Oliva J.¹, Krause K.¹, Giménez S.¹, Elfstrand M.¹, Sampedro L.², de la Fuente M.² & Zas R.²

¹ Dept. Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

² Misión Biológica de Galicia, CSIC

Adaptar la progenie a las condiciones prevalentes del ambiente materno podría ser especialmente beneficioso para organismos estacionarios y longevos, y con una capacidad limitada de dispersión de semilla como las coníferas. La adaptación mediante cambios genéticos (la re-organización cromosómica, mutaciones, inserciones o deleciones) es esperable que sea lenta dada la baja frecuencia con la que ocurren estos eventos de una generación a la siguiente. Un mecanismo adicional para aumentar la aptitud de la progenie es la llamada memoria epigenética, que sin alterar el ADN, es capaz de influenciar el fenotipo de la siguiente generación. En este estudio hemos utilizado PCR cuantitativa para comparar la expresión basal e inducida por la señalización del daño por herbivoría de diferentes genes candidato en progenies de *Pinus pinaster* provenientes de diferentes ambientes maternos. Árboles madre clonados de tres genotipos fueron sometidos a heridas mecánicas (MW), a metil jasmonato (MJ) o dejados sin tratar durante el desarrollo de las semillas (control). Hemos observado indicios de efectos maternos en diferentes rutas metabólicas y procesos biológicos. La progenie proveniente del ambiente MJ muestra signos de tener activos los mecanismos de defensa de manera constitutiva, alcanzando una respuesta mayor a la del ambiente control 3 y 6 horas post-tratamiento. En cambio, la progenie del ambiente MW no se diferencia del ambiente control a nivel constitutivo, pero si alcanzan niveles de respuesta al tratamiento similares a los del ambiente MJ, sugiriendo un efecto de ‘priming’ transgeneracional sobre dichas rutas. Hemos comprobado que el genotipo influencia la respuesta a efectos maternos, especialmente en genes involucrados con el control epigenético. Actualmente estamos complementando los estudios de expresión génica con estudios de metilación en los genes candidatos con mayor respuesta, así como del estudio de todo el transcriptoma mediante RNA-seq.

SESIÓN VI. OTROS TRABAJOS DE INTERÉS FITOSANITARIO

Efecto de la infección de semilla en la transmisión y desarrollo de la enfermedad del chancro resinoso del pino

Elvira-Recuenco, M.¹, Iturrutxa, E.², Raposo R.¹

¹ *Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Centro de Investigación Forestal (INIA-CIFOR), Madrid, España.*

² *NEIKER, Granja Modelo de Arkaute. Apdo 46. 01080, Vitoria-Gasteiz, España*

La enfermedad del chancro resinoso, causada por el hongo *Fusarium circinatum*, supone una seria amenaza para las masas forestales de *P. pinaster* y *P. radiata*. En viveros, esta enfermedad causa daños de pre-emergencia y post-emergencia así como mortalidad de plántulas ya establecidas. La ocurrencia de esta enfermedad en viveros está relacionada con la transmisión de *F. circinatum* en semilla. Los objetivos de este trabajo son cuantificar la semilla infectada procedente de árboles enfermos y evaluar su efecto en la germinación así como en el crecimiento de las plántulas. También el determinar la transmisión y persistencia del inóculo de la semilla en las plántulas. La presencia del patógeno en semillas de *P. radiata* se estudió en 7100 semillas procedentes de árboles con síntomas de chancro resinoso. El hongo se detectó en un 0,73%, siempre en la cubierta y en menor proporción en el embrión. Los resultados de los ensayos de inoculación de la semilla muestran que la presencia interior o exterior del patógeno no afectan la germinación, sólo dependiente de la dosis de inóculo. Las plántulas procedentes de semillas inoculadas mostraron síntomas de marchitamiento y muerte regresiva y *F. circinatum* se reaisló de todas ellas. Sin embargo, también se aisló de dos plántulas que no mostraban síntomas a los 15 meses de la inoculación. Los daños en post-emergencia fueron del 70 y 20% para dosis altas y bajas de inóculo (10^6 y 10^4 esporas/mL), mientras que la proporción de daño en pre-emergencia solo fue significativa para las dosis altas de inóculo.

Influencia de escenarios cambiantes de estrés hídrico y encharcamiento en la susceptibilidad de *Castanea sativa* a *Phytophthora cinnamomi*

Martín, M. A.¹, Vázquez, A.¹, Martín, L. M.², Solla, A.^{1*}

¹ *Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Universidad de Extremadura. Avenida Virgen del Puerto, 2, 10600 Plasencia, España*

² *Departamento de Genética, ETSIAM, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071, Córdoba, España.*

*asolla@unex.es

El castaño (*Castanea sativa* Mill.) es una de las especies multipropósito de mayor importancia económica y cultural en Europa. Por la versatilidad que presenta su aprovechamiento se considera un buen ejemplo de la integración entre la distribución de la biodiversidad natural y la generada por el hombre, y un buen modelo para el desarrollo de estrategias encaminadas a combinar la conservación y la utilización sostenible. Desde hace tiempo, sin embargo, los castañares experimentan una creciente mortalidad debido a la presencia de *Phytophthora*, se sospecha que agravada por determinadas circunstancias actuales del cambio climático. Nunca se ha cuantificado la influencia de los escenarios cambiantes de estrés hídrico vs encharcamiento en la susceptibilidad de *C. sativa* a *P. cinnamomi*. Se plantea la hipótesis de que los escenarios cambiantes generan en la planta un estrés adicional frente a los escenarios estables y que este estrés se ve reflejado en su susceptibilidad a *P. cinnamomi*. Se utilizaron brinzales de 1 savia germinados a partir de castaña procedente de Hervás (Cáceres). Durante abril y mayo de 2015 la planta fue dividida en tres bloques y sometida a estrés hídrico, condiciones elevadas de hidromorfía, y riego moderado (control). Para constatar los tratamientos se realizaron mediciones periódicas de la humedad del suelo (mediante sondas TDR) y del estado fisiológico de las plantas (mediante IRGA y Spad). El 5 de junio de 2015 la plantas fueron inoculadas artificialmente con *P. cinnamomi*. Dos semanas tras las inoculaciones y durante dos meses, los castaños fueron sometidos a condiciones cruzadas de estrés hídrico, encharcamiento y riego moderado, de modo que se generaron 9 tratamientos (escenarios cambiantes) y 3 controles (escenarios estables). Se presentan datos de mortalidad y de fisiología a la vez que se discute sobre los escenarios más favorables y desfavorables para el castaño, previos y posteriores a la infección por *P. cinnamomi*.

Palabras clave: Organismo invasor, tinta del castaño, oomiceto, cambio climático

Control eficiente y respetuoso de la procesionaria del pino y otras plagas defoliadoras en los montes públicos

Valle-Trujillo, P.

Kenogard S.A., Arysta, Total España, Valent BioSciences Corporation

Las amenazas ambientales derivadas de la introducción de especies exóticas constituyen una de las más severas amenazas que padecen actualmente los montes españoles; pueden llegar a provocar plagas que ocasionan graves impactos ambientales, importantes daños económicos y preocupantes efectos sociales.

En el caso de la procesionaria del pino, una mariposa invasora que penetró a principio del siglo pasado en la península ibérica, ha dañado extensas superficies de pinar, deteriorando el paisaje forestal y entrañando un riesgo para la salud de ciudadanos, residentes y visitantes.

Los productos: *Bacillus thuringiensis* variedad *kurstaki* 11,8 millones de UI/Gr y Diflubenzurón 1,5% permiten un control altamente eficaz y, aplicados adecuadamente un valor añadido para la conservación del ecosistema español. Estos productos son altamente efectivos contra plagas de quercus como limantria, tortrix, malacosoma y, en el caso del diflubenzurón 1,5% , es destacable su especificidad para el control de langosta en eriales y pastizales, plaga altamente invasiva que provoca graves daños y mermas en las cosechas.

La fabricación de Bt 11,8 mill de UI/gr es un proceso muy complejo que se realiza por fermentación y que exige los máximos estándares de calidad utilizados en la industria farmacéutica. Dada la elevada demanda de productos biológicos que exige la sociedad, Valent Biosciences Corporation, filial del grupo japonés Sumitomo Chemical Co., ha construido una nueva planta de fermentación, recientemente inaugurada en julio 2014, situada en Osage (E.E.U.U) para satisfacer las necesidades futuras.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*, Diflubenzurón, procesionaria, fermentación

Sensibilidad de diferentes clones de *Populus* spp. al taladro *Parantrhene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera, Sesiidae).

Monreal, J.A. y Selva, M.

Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario s/n. 02071- Albacete (España).

Durante el año 2010 se realizó, en la provincia de Albacete, un ensayo con el objetivo de analizar la adaptación y producción de biomasa de diversas especies leñosas interesantes para su utilización como cultivos energéticos. Para dicho ensayo se eligieron, entre otras especies, cuatro clones de chopo: *Populus trichocarpa x deltoides* clon “Beaupré”; *Populus trichocarpa x deltoides* clon “Raspalje”; *Populus trichocarpa x deltoides* clon “Unal” y *Populus deltoides* clon “Viriato”. Durante el primer año del ensayo se comprobó la mayor resistencia del clon “Viriato” a la clorosis férrica. Posteriormente en el año 2013 tras finalizar el ensayo, se procedió a aclarar y podar los chopos desde densidades propias de un aprovechamiento energético (entre 7000 y 12000 pies/ha) hasta densidades normales para producción de madera para desenrollo (277 a 400 pies/ha). Ese mismo año aparece un fuerte ataque de *Parantrhene tabaniformis* (Rott.), afectando tanto a los rebrotes como a los árboles en pie. De los estudios realizados en este trabajo se ha comprobado la existencia de diferencias significativas en la sensibilidad de los clones de chopo al ataque de este taladro, observándose sobre todo una menor sensibilidad del clon “Viriato” con respecto a los otros tres.

Palabras clave: sensibilidad clonal, taladro.

Seguimiento y control de la plaga *Cerambyx welensii* Küster, 1846 (Coleoptera. Cerambycidae) en las masas de rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd) del Bosque de La Herrería (El Escorial – Madrid)

Hurtado Hernández, A¹., Hiernaux Candelas, L²., Huidobro, Ruíz, A³., Muñoz Rodríguez, A.⁴

¹Ingeniero Forestal. INFFE, Ingeniería para el Medio Ambiente, S.L. C/ Enrique Granados, 21. 28290 Las Matas (MADRID). albertohh@inffe.es.

²Ingeniero de Montes. Gerente de la empresa INFFE. luishc@inffe.es

³Ingeniero Técnico Forestal. Responsable de la Delegación del Escorial (Patrimonio Nacional) alfonso.huidobro@patrimonionacional.es

⁴Ingeniero Técnico Forestal. Jefe de Servicio de Jardines y Montes (Patrimonio Nacional) angel.munoz@patrimonionacional.es

Cerambyx welensii Küster, 1846 es un coleóptero xilófago de grandes dimensiones, que en la última década se ha convertido en plaga clave en numerosas masas forestales de *Quercus* de la Península Ibérica, donde especialmente en las dehesas del sur y oeste peninsular (encina y alcornoque), es objeto de numerosos trabajos. Sin embargo, apenas existen estudios sobre el manejo y valoración de daños de esta plaga en rebollo.

En el bosque histórico de La Herrería, la población de este insecto se asienta sobre un rebollar (*Quercus pyrenaica* Willd.) añoso e intensamente explotado en el pasado, constituyendo actualmente una plaga de grandes proporciones.

Por ello, desde el año 2012 el Servicio de Jardines y Montes de Patrimonio Nacional lleva a cabo un exhaustivo seguimiento y control de esta plaga que está siendo coordinado desde su inicio por la empresa INFFE S. L, especializada en Sanidad Vegetal.

Tras una evaluación inicial de las zonas más afectadas durante el 2012, en el año 2013 se realizó un inventario pie a pie, obteniendo datos de miles de pies dañados y destacando que la mayor parte de la superficie del bosque se encontraba afectada. Posteriormente, durante los años 2014 y 2015 se han realizado trampeos masivos de imagos, consistentes tanto en capturas directas como en el empleo de trampas expresamente diseñadas para tal fin.

Por último, como medida complementaria se está procediendo a la regeneración del rebollar mediante la tala progresiva de los pies más afectados y la plantación de nuevos ejemplares.

Palabras clave: *Cerambyx*, *Quercus pyrenaica*, rebollo, dehesa, La Herrería, El Escorial, plaga, xilófago.

Este pino no me gusta: la infestación por muérdago (*Viscum album*) reduce la supervivencia de las larvas de mariposa isabelina (*Graellsia isabelae*)

Lázaro-González, A., Hódar, J.A., Zamora, R.

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Avda. Fuentenueva s.n. 18002 Granada (España)

Las larvas de lepidóptero son muy sensibles a la calidad del alimento en sus primeros estadios de vida, por lo que cualquier factor que altere la calidad de su planta nutricia puede reducir sus posibilidades de crecimiento y supervivencia. Analizamos este hecho estudiando cómo afecta la parasitación por muérdago (*Viscum album*) en pino salgareño (*Pinus nigra*) a la supervivencia y desarrollo de la mariposa isabelina (*Graellsia isabelae*). El muérdago parasita varias especies de pino, sustrayendo recursos y por tanto potencialmente reduciendo su idoneidad como alimento para sus diversos consumidores. Las larvas de isabelina fueron alimentadas en laboratorio, en condiciones controladas, con acículas de pino con diferentes niveles de infestación por muérdago. Comprobamos que, cuando la infestación por muérdago es baja, las larvas de isabelina se desarrollan sin problemas comiendo pino parasitado. En cambio, cuando la infestación es elevada, la mortalidad de las larvas en su primer estadio larvario y el tiempo de desarrollo en los instars sucesivos es mayor que la registrada en pinos no parasitados. Esto sugiere que la reciente expansión del muérdago en los pinares del sureste peninsular puede ir en detrimento de las también en expansión poblaciones de la isabelina.

Palabras clave: calidad de alimento, desarrollo larvario, lepidóptero defoliador, parasitismo.

MESA REDONDA: LA PROCESIONARIA DEL PINO

Realidades técnicas, administrativas y sociales, en la gestión del control de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff.) en Las Pitiusas y prognosis

Núñez Vázquez, L.

*Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero Técnico Agrícola e Ingeniero de Montes. Jefe de Servicio de Sanidad Forestal. Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio.
lnunez@dgmambie.caib.es.*

Se menciona la realidad técnica de los controles efectuados para el control integral de la procesionaria y su situación actual en Ibiza y Formentera a fecha marzo de 2015.

En Ibiza con 25.088 ha de pinar autóctono actualmente está controlado y en Formentera con 2.422 ha se ha echado a perder el control en éste último año, por motivos “No técnicos”.

Se mencionan las trabas administrativas existentes y las complicaciones surgidas, especialmente en el último año, con “grupos de presión”, políticos, sociedad en general e incluso por una publicación de científicos que cuestionaban las actuaciones de control.

Dicha publicación, ha sido una de las causas que ha motivado una reacción social, impidiendo el tratamiento aéreo en 300 ha en la isla de Formentera, lo que hace ahora, irrecuperable el control de la procesionaria en Formentera. (Fracaso en su control).

Se reflexiona sobre la necesidad urgente de actuar en Ibiza y de evitar el mismo final que para Formentera.

El control será difícil, por no decir imposible, porque los apicultores, otros “grupos de presión”, políticos y sociedad en general, están en contra de las actuaciones efectivas de control, pese a que los productos están clasificados “AAA y compatibles con las abejas”.

Por lo que se plantea una situación futura o prognosis de pronta “invasión, conquista y saqueo”.

Palabras clave: Ibiza, Formentera, plagas, agente nocivo, control integral, tratamientos.

PANELES

Evaluación de microorganismos antagonistas en el control de la infección de *Phytophthora cinnamomi* en plantones de encina

Acedo, A., Cardillo, E., Pérez, C.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (Iprocor.) Polígono Industrial El Prado, C/Pamplona s/n - 06800 Mérida, Badajoz

Phytophthora cinnamomi (P.c.) provoca el decaimiento y muerte de encinas y alcornoques a niveles de epidemia, lo que constituye una seria amenaza económica y ecológica para estos bosques de la Península Ibérica. El uso de organismos antagonistas se ha considerado una importante alternativa en las estrategias de control de patógenos de suelo debido a su efectividad y a la ausencia de efectos ambientales negativos. En este trabajo se ha ensayado el control que tres tipos de antagonistas ejercen sobre la mortalidad de plantones de encina de una savia infectadas con P.c., más un tratamiento de fosfito potásico al 1%. Se evaluaron los siguientes tratamientos aplicados a suelo de modo preventivo: A) concentrado esporal de dos especies de *Trichoderma* (*T. atroviride* T11 + *T. asperellum* T25) 2×10^8 UFC/g con actividad micoparasítica frente a *Phytophthora* sp., B) concentrado de esporas de *Bacillus amyloliquefaciens* IT45 1×10^{10} UFC/g con efecto inhibitor y protector frente a diferentes oomycetes de suelo, C) encinas naturalmente micorrizadas con *Laccaria laccata* y D) fosfito potásico al 1% p/v. Los plantones se cultivaron en una cámara climática (25° C, 50 % HR y luz 10 h/día PAR 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) y fueron sometidos a inundación periódica. La supervivencia se registro diariamente y las diferencias entre las curvas Kaplan-Meier resultantes para cada tratamiento fueron analizadas mediante el modelo de riesgo proporcional de Cox. No se observaron diferencias en el tiempo de supervivencia en los grupos de encinas tratadas frente al control infectado con excepción del fosfito ($X^2=13.4$, p-valor 0,0003), sin embargo el porcentaje de mortalidad al final del experimento fue significativamente inferior en todos los grupos tratados. Las poblaciones de antagonistas en el suelo se redujeron un 27,03% en *Trichoderma* y 35,95% en *B. amyloliquefaciens* respecto al inicio del ensayo, si bien este último presentó una población residual notable (60,34%) en la flora bacteriana mesófila al finalizar el ensayo. P.c. incrementó su tasa de infección en las raicillas de diferente modo (24,3% *Laccaria*, 19.4%, *Trichoderma* y 1,6% *Bacillus*).

Palabras clave: *Phytophthora cinnamomi*, decaimiento, encina, tratamiento, antagonistas, *Trichoderma*, *Bacillus*, micorrizas.

Influencia de la variedad del castaño en la incidencia de insectos carpófagos en las principales zonas productoras de castañas en Andalucía

Cuestas, M.I.,¹ Martín, M.A.,² Martín, L.M.,¹ Aldebis, H.K.,³ Mena, J.D.,³ Vargas Osuna, E.³

¹*Departamento de Genética. Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071-Córdoba, España*

²*Departamento de Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal, Universidad de Extremadura, ES-10600*

³*Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071-Córdoba, España.*

Entre los fitófagos del castaño en Andalucía destacan insectos carpófagos cuyas larvas se desarrollan en el interior de las castañas ocasionando graves pérdidas de producción y depreciando comercialmente el fruto. Los principales daños son causados por el tortricido *Cydia splendana* (Hb.). El objetivo de este trabajo es conocer la influencia de la variedad en la intensidad de los daños en las dos principales zonas productoras de castaña en Andalucía: Sierra de Aracena (Huelva) y Valle del Genal (Málaga).

En el 2014 se seleccionaron castaños de las principales variedades locales (al menos 3 fincas por variedad), que fueron caracterizadas morfológica y genéticamente mediante marcadores microsatélites (SSRs). Para determinar los daños en frutos se tomaron muestras aleatorias de 25 erizos por árbol, que eran llevados al laboratorio para proceder al recuento de los daños por carpófagos.

Para una misma variedad se observan importantes diferencias entre localidades. En Huelva, los niveles de daño oscilaron entre 17 y 71% de los frutos, correspondiendo la mayor incidencia a las variedades Temprana A, Comisaria y Planta Alájar, con diferencias significativas respecto a Helechal y Temprana B. En Málaga los daños fueron menores, oscilando entre 0 y 49% y la mayor incidencia correspondió a la variedad Temprana de Jubrique, que difirió significativamente respecto a Tomasa y Pílonga.

Este estudio se continuará en sucesivos años añadiendo para cada variedad un mayor número de castaños y fincas, con objeto de establecer diferencias en susceptibilidad entre las variedades de cada una de las zonas productoras de castañas en Andalucía.

Palabras clave: *Cydia splendana*, nivel de daños, susceptibilidad, caracterización varietal.

Evaluación del antagonismo producido por hongos endófitos frente a *Fusarium circinatum* en el campo

Martínez-Álvarez, P.,^{1,2} Fernández-González, R.A.,^{1,2} Sanz-Ros, A.V.,^{1,3} Pando, V.^{1,4}, Díez, J.J.^{1,2}

¹ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid – INIA, Avenida de Madrid 44, 34071 Palencia, España.

² Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34071 Palencia, España.

³ Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, Junta de Castilla y León, Polígono de Villamuriel, 34190 Villamuriel de Cerrato, Palencia, España.

⁴ Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid 57, 34004 Palencia, España.

La enfermedad del chancro resinoso de los pinos está causada por el hongo *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell. El patógeno produce daños tanto en los viveros sobre planta de pino como sobre árboles adultos en el monte. Sobre las plántulas, los síntomas que puede producir incluyen damping-off y el marchitamiento de las mismas. Sobre los pinos adultos el síntoma más típico y evidente de la enfermedad es el chancro resinoso que suele localizarse en el tronco principal o sobre las ramas gruesas, aunque también es fácil observar puntiseado en las copas. Hasta el momento no se conoce método efectivo alguno para controlar o al menos reducir los daños causados por el patógeno. Las restricciones de uso de fungicidas y otros productos químicos en el monte fuerzan la investigación de técnicas alternativas de control. En esta línea, el control biológico mediante el empleo de hongos endófitos se presenta como una alternativa prometedora y respetuosa con el medio ambiente. Para conocer la utilidad de los hongos endófitos frente a *F. circinatum*, seis aislamientos de hongos endófitos seleccionados con anterioridad en un ensayo *in vitro* fueron inoculados sobre planta de pino junto con el patógeno. El ensayo se llevó a cabo en una parcela en Cantabria (España) en la que se plantaron un total de 1500 plantas de las especies *Pinus radiata*, *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. nigra* y *P. pinea*. Los endófitos *Chaetomium aureum* y *Alternaria sp.* redujeron el área bajo la curva de la enfermedad (AUDPC) en las plantas de *P. radiata*, por lo que se perfilan como buenos candidatos a agentes de control biológico de la enfermedad del chancro resinoso de los pinos.

Palabras clave: control biológico, chancro resinoso del pino, ensayo en campo, inoculación, *Pinus spp.*

Uso de los micovirus como herramienta de gestión en patología forestal

Muñoz-Adalia, E.J.,^{1,2} Fernández, M.M.,^{1,3} Díez, J.J.^{1,2}

¹ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid – INIA, Avenida de Madrid 44, 34071 Palencia, España.

² Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34071 Palencia, España.

³ Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34071 Palencia, España.

En la actualidad han sido descritas alrededor de trece familias de virus que seleccionan hongos como hospedantes (micovirus), estando el 80% de los micovirus catalogados en la actualidad. No obstante, su relación evolutiva con los hongos hospedantes continúa sin aclarar. El genoma de los micovirus se compone de cadenas dobles o sencillas de ARN (dsRNA/ssRNA) o cadenas dobles de ADN (dsDNA). Los hongos infectados por micovirus pueden desde permanecer asintomáticos (virus crípticos) hasta mostrar un incremento en su tasa de crecimiento (hipervirulencia). Solo algunos micovirus reducen el crecimiento y la agresividad de sus hospedantes (hipovirulencia). La transmisión vírica puede tener lugar de forma horizontal (fusión de micelios o anastomosis) o vertical (esporas), estando condicionada por la presencia de grupos de compatibilidad vegetativa (vc) y tipos de apareamiento. Los micovirus capaces de conferir hipovirulencia han resultado ser de gran utilidad en el ámbito agroforestal al reducir la efectividad de hongos patógenos en enfermedades como el chancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*). La implementación de medidas de biocontrol para enfermedades forestales basadas en el empleo de micovirus, pasa por la ampliación del conocimiento sobre (i) la sintomatología vírica, (ii) los métodos de transmisión y sus limitantes genéticos y ecológicos, (iii) la persistencia en el medio tras la aplicación de tratamientos y (iv) los factores biológicos y ambientales que condicionan la infección y/o la co-infección. La presente revisión recopila los resultados obtenidos en el desarrollo y aplicación de tratamientos de control biológico basados en micovirus para distintas enfermedades de especies leñosas.

Palabras clave: control biológico, grupos de compatibilidad vegetativa, hipovirulencia, patología forestal, virocontrol.

Propagación clonal y evaluación de genotipos de plátano de paseo potencialmente tolerantes a la antracnosis

Nisa, M., González, V., Toribio, M., Ramírez, N., Alegre, J.

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA). Finca El Encín. Ctra N-II km 38,200. 28800 Alcalá de Henares, Madrid (España).

Los plátanos de paseo (híbridos de *P. orientalis* × *P. occidentalis*) se emplean en ciudades de todo el Hemisferio Norte como árboles ornamentales en alineaciones y parques. En la actualidad muchos plátanos de paseo se encuentran afectados por la antracnosis causada por el hongo *Apiognomonía veneta* (Ascomycota, Diaporthales). Como la mayoría de las especies forestales, los plátanos tienen un elevado grado de heterocigosis y ciclos reproductivos largos. En consecuencia los programas de mejora basados en cruzamientos y selección de progenies son muy difíciles de llevar a la práctica. Las técnicas de cultivo in vitro permiten la clonación de individuos selectos y representan una alternativa para desarrollar programas de mejora genética reduciendo los tiempos de ejecución. El IMIDRA realiza las labores de mantenimiento de los Sotos Históricas de Aranjuez, uno de los primeros lugares de Europa donde se introdujeron el *P. orientalis* y el *P. occidentalis*, y que en la actualidad constituye una interesante colección de plátanos de paseo. En este entorno se identificaron varios individuos potencialmente tolerantes a la enfermedad que se han clonado mediante técnicas de cultivo in vitro. En la actualidad se procede a la evaluación de su grado de tolerancia mediante ensayos de inoculación en plantas de una savia.

Palabras clave: *Platanus x hispanica*, organogénesis, micropropagación.

Respuesta fisiológica y química a la inoculación con *Ophiostoma novo-ulmi* de clones de *Ulmus minor* susceptibles y resistentes a la enfermedad de la grafiosis

Rodríguez-Calcerrada, J.,¹ Li, M.,¹ López, R.,¹ Venturas, M.,¹ Martín, J.A.,¹ Domínguez, J.,¹
Gordaliza, G.G.,¹ Gil, L.¹

Grupo de Investigación en Genética y Fisiología Forestal, ETSI Montes, Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid (España)

Los motivos por los que algunos genotipos de *Ulmus minor* Mill. resisten más que otros a la infección con el hongo patógeno *Ophiostoma novo-ulmi* es aún desconocida. Con el objetivo de evaluar si la resistencia a la enfermedad de la grafiosis está relacionada con la posesión de ciertos rasgos fisiológicos o químicos, se inocularon con *O. novo-ulmi* o agua (controles) dos clones de *U. minor* “resistentes” y dos “susceptibles” a la grafiosis, y posteriormente se examinaron en ellos las variaciones en el potencial hídrico, las tasas de respiración y fotosíntesis foliar, y la conductividad hidráulica y composición química de ramillos terminales. La inoculación con el hongo produjo un aumento en la proporción de vasos embolizados; la conductividad hidráulica a los 21 días disminuyó hasta un 50% del máximo en los clones “resistentes” y un 20% en los “susceptibles”. Como consecuencia, el aporte de agua a los ramillos superiores disminuyó, especialmente en los clones susceptibles. Así, el potencial hídrico y la fotosíntesis disminuyeron entorno a un 100-200% en relación a los controles en los clones “susceptibles” pero menos y no significativamente en los “resistentes”. Además, tras 21 días de la inoculación, los clones “resistentes” mostraron una composición química diferente a la de los “susceptibles”; de hecho, el grado de marchitamiento de cada clon estuvo relacionado con la composición química. Estos resultados sugieren la inducción de una respuesta fisiológica y química diferente tras la inoculación con *O. novo-ulmi* en clones con distinto grado de resistencia a la grafiosis.

Palabras clave: plaga, olmo, decaimiento, sanidad, cavitación, defensa

Pérdidas de rendimiento en piñón en piñas de *Pinus pinea* L.: análisis interregional

Calama, R.¹, Pardos, M.¹, Conde, M.¹, Madrigal, G.¹, Mutke, S.¹, Montero, G.¹, Gordo, F.J.²

¹ Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Centro de Investigación Forestal (INIA-CIFOR). Carretera de La Coruña km 7,5 28040 Madrid (España).

² Servicio Territorial de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. C/ Duque de la Victoria 5, 47001 Valladolid

El piñón de *Pinus pinea* constituye uno de los principales productos forestales de la cuenca mediterránea. Recientemente se ha identificado por parte del sector una disminución en los rendimientos en piñón de las piñas en distintas regiones de la cuenca Mediterránea, asociadas al denominado síndrome de la piña seca. Entre los posibles agentes causantes se han postulado (i) causas climáticas, relacionadas con la sequía en momentos de maduración del fruto y (ii) agentes bióticos, entre los que se cita a la chinche *Leptoglossus occidentalis*.

En esta ponencia se presenta un avance de los resultados correspondientes al estudio de las distintas variables implicadas en el rendimiento en piñón de las piñas verdes realizado durante tres años consecutivos en pinares de la Meseta Norte, Sistema Central, Andalucía y Cataluña, incluyendo una tipología de daños. Los resultados obtenidos se comparan con los datos de las series históricas de rendimientos de piñón medidas en parcelas del INIA-CIFOR desde mediados de los años 90 del siglo XX.

Los resultados indican una disminución generalizada en los rendimientos de piñón blanco observados, que en alguna de las regiones han pasado en pocos años de valores superiores al 4% a situarse en la actualidad muy por debajo del 2%. Esta pérdida de rendimiento viene asociada al elevado porcentaje de piñones dañados, que supera el 50%. Se observan diferencias en el patrón del daño entre regiones y entre años, así como en la tipología de daño.

Palabras clave: *rendimiento en piñón, piñón vano, Leptoglossus occidentalis*

Evolución y situación actual de la plaga de *Lymantria dispar* en la isla de Menorca. Implicaciones del parasitismo.

Closa S.¹, Núñez. L.¹ Riba-Flinch J.M.²

¹ *Servei de Sanitat Forestal. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient y Territori (Govern de les Illes Balears). Gremi Corredors 10, 07009, Palma de Mallorca (Islas Baleares)*

² *Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes, 585, 08007, Barcelona.*

Lymantria dispar es un insecto defoliador muy polífago, el cual ha afectado a los encinares de Menorca de forma muy importante. Durante los años del 2003 al 2012, Menorca vivió un episodio epidémico, con defoliaciones anuales muy importantes en sus encinas, siendo muy graves en los años 2009, 2010 y 2011. Estas afectaciones provocaron una gran alarma social y sanitaria a los residentes y turistas, además de una debilidad significativa a los encinares afectados, los cuales sufrieron ataques posteriores de la cochinilla *Kermes vermilio* y del hongo *Botryosphaeria stevensii* (anamorfo: *Diplodia mutila*), provocando secas de ramillos de copa muy evidentes. Los años 2013 y 2014 han estado exentos de plaga, pero en este año 2015 sí se ha observado un nuevo brote de defoliaciones por *L. dispar* en el sureste de la isla, en una zona muy cercana al aeropuerto con pocos encinares y muy dispersos.

Durante todos estos años el Servicio de Sanidad Forestal, organismo responsable, ha ejecutado toda una serie de actuaciones (tratamientos aéreos y terrestres, trampeo, monitoreo, fomento de enemigos naturales y divulgación) con el objetivo de retornar el equilibrio biológico del monte y conservar los encinares menorquines en buen estado fitosanitario. También se han realizado estudios en diferentes ámbitos para profundizar en el conocimiento de esta especie plaga, enemigos naturales, su complejo parasitario y la afectación de los tratamientos fitosanitarios sobre la entomofauna no diana.

Se analiza la evolución de esta plaga en la isla de Menorca, así como la efectividad de las distintas actuaciones llevadas a cabo dentro de la lucha integral. Se estudia específicamente la evolución del parasitismo y como ha afectado a la dinámica de la plaga.

Palabras clave: oruga peluda, parasitismo, tratamientos, feromonas, encinas, control integral.

Guía de identificación de himenópteros parasitoides forestales

Granero M,¹ , Sella J.,² Estruch V.D.,³ Belokobylskij S.,⁴ Rodrigo E.⁵

¹ Instituto Agroforestal Mediterráneo, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n 46022 Valencia (España)

² Universitat de València, Departament de Zoologia, Laboratori d'Investigació d'Entomologia, C/ Dr. Moliner s/n, E-46100 Burjassot (España).

³ Institut d'Investigació per a la Gestió Integrada de Zones Costaneres, IGIC. Escola Politècnica Superior de Gandia. Universitat Politècnica de València. Paranimf, 1. 46730 Grau de Gandia, (España).

⁴ Laboratory of Insect Taxonomy. Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, 199034, Saint-Petersburg, 1, Universitetskaya Nabarezhnaya (Rusia)

⁵ Instituto Agroforestal Mediterraneo, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia (España).

El objetivo de este trabajo es proporcionar una guía de identificación que pueda ser utilizada en trabajos futuros sobre esta misma temática y ampliar el conocimiento de la fauna útil de insectos forestales que en estos momentos es escasa en España. Se han identificado los himenópteros parasitoides emergidos de trozas procedentes de árboles muertos por insectos perforadores tras un incendio forestal. La gran mayoría de los parasitoides obtenidos pertenecen a las familias Braconidae (Ichneumonoidea) y Pteromalidae (Chalcidoidea). Las especies más abundantes han sido *Caenopachys caenopachoides*, de la familia Braconidae, y *Metacolus unifasciatus* y *Roptrocercus* sp., pertenecientes a la familia Pteromalidae. Se muestran fotografías de los insectos con el objeto de realizar una rápida identificación de los mismos, para a continuación utilizar la clave dicotómica elaborada con los caracteres taxonómicos más relevantes e identificar el insecto de una manera más precisa.

Palabras clave: control biológico, himenópteros, *Pinus halepensis*, perforadores

Inventario de coleópteros saproxílicos presentes en los pinares de Mallorca (Islas Baleares).

Núñez, L.¹, Closa S.¹, González, E.², Lencina, J.L.^{3,4}, Gallego, D.^{3,4}

¹*Servicio de Sanitat Forestal. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient y Territori (Govern de les Illes Balears). Gremi Corredors 10, 07009, Palma de Mallorca (Islas Baleares)*

²*SILCO S.L. c/ Escalinata, 12 B, 28440, Guadarrama (Madrid)*

³*Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (Murcia)*

⁴*SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, S.L., c/ Mayor, Nº 15B - Edificio ECONEX, 30149 Siscar-Santomera (Murcia)*

En Mallorca la especie de conífera dominante es *Pinus halepensis* Mill. Una parte de los pinares de esta especie se encuentran en la Sierra de Tramuntana, incluida desde 2011 en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO. Desde 2010 se han llevado a cabo diversos trampeos con atrayentes repartidos por la geografía mallorquina, con especial interés en la Sierra de Tramuntana. Algunos de ellos tenían como objetivo la reducción de población de escolítidos en áreas de riesgo, como la afectada por el incendio que tuvo lugar en agosto de 2013 y que calcinó algo más de 2000 ha. de monte de alto valor ecológico en los municipios de Andratx, Estellenç y Calvià. El empleo de trampas con atrayente de diversas especies-plaga de xilófagos, ha permitido conocer la diversa entomofauna de insectos saproxílicos presentes en estos ecosistemas y sus variaciones poblacionales tras episodios catastróficos como es el caso de los incendios. Se han inventariado las comunidades de coleópteros, así como determinado su fenología anual, mediante el seguimiento de capturas en trampeos destinados al control y seguimiento de *Tomicus destruens* (Wollaston 1865) y *Monochamus galloprovincialis* (Olivier 1795), éste último vector del nematodo de la madera del pino *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner 1934).

Palabras clave: *Pinus halepensis*, xilófagos, entomofauna, fenología.

Pérdida del rendimiento en piñón blanco de *Pinus pinea* en fábrica – *Leptoglossus* y la seca de la piña

Mutke, S.^{1,2}, Calama, R.^{1,2}, Gordo, J.³, Nicolás, J.L.⁴, Herrero N.⁴, Roques, A.⁵

¹ Centro de Investigación Forestal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

(INIA-CIFOR). Carretera de La Coruña km 7,5 28040 Madrid (España).

² Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible UVA INIA

³ Servicio Territorial de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. C/Duque de la Victoria 5, 47001 Valladolid

⁴ Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales “El Serranillo”, MAGRAMA, Apdo. 2025 - 19080 Guadalajara

⁵ INRA UR Zoologie Forestière, Centre de Recherches d’Orléans, 2163 Avenue de la Pomme de Pin CS 40001 Ardon

La piña del pino piñonero, *Pinus pinea* L., y su piñón son uno de los principales productos forestales del Mediterráneo. Pero en los últimos cuatro años, las fábricas procesadoras han informado de una severa pérdida de rendimientos en la transformación de piña. Donde antes eran habituales rendimientos de 4% de piñón blanco sobre peso verde de piña, declaran obtener actualmente menos del 2,5 % y un número elevado de piñones vanos. La alarma se ha extendido a partir del 2012 por toda el Mediterráneo, desde Portugal hasta Líbano. Los piñeros se quejan también de una alta proporción de piña inmadura abortada seca que observan en el árbol, menguando la cosecha final. Aunque ambos fenómenos ya se habían observado anteriormente en Italia y Cataluña, solamente al aparecer hace tres años casi simultáneamente en todo el rango de la especie se generalizó la alarma por este *Síndrome de la Seca de la Piña*.

En este contexto, hemos realizado una consulta a centros procesadores de piña. Las series de datos obtenidas confirman esta caída del rendimiento. Es un fenómeno novedoso no asociado a ciclos de sequía, posiblemente causado por un agente biótico. La comparación con información verbal recibida de centros de investigación de diferentes países permite discutir el fenómeno y compararlo con tipos de daños causados por plagas conocidas, y muy especialmente por *Leptoglossus occidentalis*, una chinche norteamericana depredadora de semillas de coníferas, introducida accidentalmente en Europa en 1999 y que ha expandido su área en los últimos 15 años por todo el continente y ya está presente en pinares en el norte de África y el oeste de Asia.

Palabras clave: piñón mediterráneo / semillas vanas / plagas de semillas / *Leptoglossus occidentalis*

Agradecimientos. Este estudio se realizó entre 2014 y 2015 como colaboración en el marco del Grupo de Trabajo del Piñón de la Red de Frutos Secos FAO CHIEAM, de la Acción COST FP1203 *Non Wood Forest products (NWFPs) network* y del Proyecto Europeo *StarTree “Multipurpose trees and non-wood forest products a challenge and opportunity”*, financiado por la Unión Europea en el 7º Programa Marco, Programa de Trabajo Cooperación, (*Grant agreement No. 311919*). SM disfrutó de una ayuda de la Acción COST FP1203 para una estancia corta (STSM) en mayo de 2015 en el grupo de AR en el INRA Orleans

Eficiencia de trampas cebadas con atrayentes cairomonales y puntos cebo en la gestión de *Tomicus destruens* Woll.

Mas, H.¹, Pérez-Laorga, E.², Gallego, D.^{3,4}

¹ *Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València)*

² *Dirección General de Gestión del Medio Natural. Generalitat Valenciana. Ciutat administrativa 9 d'octubre –torre 1. C/ Castán Tobeñas, 77. 46018 València*

³ *Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (Murcia)*

⁴ *Sanidad Agrícola ECONEX, S.L., C/ Mayor, N° 15B - Edificio ECONEX - Apartado de Correos N° 167, 30149 Siscar (Murcia)*

La sequía sufrida en el levante de la Península Ibérica desde la primavera de 2013 ha registrado déficits hídricos superiores al 50% respecto de los valores normales, dando lugar a un profundo deterioro del estado fitosanitario de los montes valencianos y, consecuentemente, al debilitamiento y muerte de cientos de miles de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*. Esta situación ha supuesto un aumento de la disponibilidad de material hospedante para insectos perforadores, que han aumentado sus poblaciones dramáticamente en este periodo. Para la extracción de población del insectos perforadores se cuenta principalmente con dos herramientas de gestión: los puntos cebo y las trampas cebadas con atrayentes feromonales y cairomonales. Tradicionalmente los puntos cebo han sido utilizados como herramienta principal en la gestión de los focos de perforadores, pero una serie de limitante que condicionan su empleo, junto a la utilidad y eficacia de los compuestos semioquímicos ha supuesto que, en los últimos años, el uso de trampas cebadas con atrayentes se haya convertido en una alternativa que genera una demanda cada vez mayor. No obstante los diferentes atrayentes/trampas funcionan de manera dispar y es necesario cuantificar sus eficacias con el objetivo de mejorar la gestión. Durante el periodo 2014-2015 se comparó la eficacia en la extracción de *Tomicus destruens* entre puntos cebo y trampas cebadas con atrayentes cairomonales (compuesto por etanol y alfapineno) en diferentes zonas de la Comunitat Valenciana.

Palabras clave: ecología química, sequía, perforadores, trampa de radiador, trapa multiembudo, trampa cross-vane

Situación de los encinares en Mallorca: Establecimiento de una metodología para la determinación de niveles de infestación por *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758. Desarrollo de técnicas de captura. Estudio de fauna saproxílica acompañante (Coleoptera).

Núñez, L.¹, Closa S.¹, González, E.², Lencina, J.L.^{3,4}, Gallego, D.^{3,4}

¹ *Servei de Sanitat Forestal. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient y Territori (Govern de les Illes Balears). Gremi Corredors 10, 07009, Palma de Mallorca (Islas Baleares)*

² *SILCO S.L. Calle Escalinata, 12 B, 28440, Guadarrama (Madrid)*

³ *Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (Murcia)*

⁴ *SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, S.L., c/ Mayor, N° 15B - Edificio ECONEX, 30149 Siscar-Santomera (Murcia)*

Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758 es un insecto perforador que afecta a los encinares de las islas Baleares exclusivamente en la isla de Mallorca. Sus daños son especialmente preocupantes en muchas zonas, donde afecta a buena parte de las encinas prácticamente sin discriminación en cuanto a diámetro o edad del árbol.

Se ha realizado una prospección de daños en toda la masa del encinar de la isla para describir su distribución, abundancia, y el grado de afección sobre el arbolado. Se ha creado una metodología que pretende servir de base para futuros muestreos. Se elaboró un mapa de afección de Mallorca 2009, que fue mejorado y ampliado en años sucesivos. Se han realizado trampeos con diferentes atrayentes durante varios años. Se propone una reflexión sobre estatus de protección de *C. cerdo* (Directiva 92/43/CEE) y su declaración como especie plaga en Mallorca. Estos trabajos han servido de apoyo para la redacción de un proyecto de control en montes públicos con diferentes actuaciones y la verificación de la evolución de cada una de ellas en el tiempo. Los trampeos han permitido conocer la fauna de coleópteros saproxílicos del encinar mallorquín.

Palabras clave: Daños, Islas Baleares, Encinas, *Cerambyx cerdo*, Coleoptera.

***Cerambyx cerdo*, vulnerable o plaga?**

Austrich A.*

Universitat Autònoma de Barcelona

**e-mail: annaustrich@gmail.com*

Cerambyx cerdo es un coleóptero saproxílico que vive a expensas de *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Los daños visibles que les ocasiona es la acumulación de serrín a la base del tronco, marchitamiento de la partes terminales y agujeros de salida de unos 20mm de diámetro. Se trata de un insecto emparado (Vulnerable) por varias figuras protectoras debido a la disminución de sus poblaciones al norte de Europa y, por lo tanto, se tienen que priorizar estrategias de conservación en estas áreas. El problema recae en la Región Mediterránea donde se está convirtiendo en una auténtica plaga debido a factores bióticos y abióticos, la Isla de Mallorca es un claro ejemplo. El objetivo del trabajo es analizar esta situación en Europa y evaluar los métodos de control más adecuados para las zonas del sur debido a su incidencia en los bosques de esclerófilas mediterráneas. A pesar que el estado de protección en los países del norte es el adecuado, en la Región Mediterránea se tendría que rebajar el grado de protección de la especie y, como medida de control, se recomienda realizar capturas masivas mediante trampas con atrayentes específicos (monoterpenos) y colocarlas en troncos de gran diámetro, cerca del suelo y orientadas al sur i/u oeste.

Palabras clave: conservación, control, cariomonas, *Quercus*, Mallorca

Análisis espacio-temporal de la dispersión de *Phytophthora cinnamomi* en un monte de *Erica umbellata*

Cardillo, E., Acedo, A., Pérez, C.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (Iprocor.) Polígono Industrial El Prado, C/Pamplona s/n - 06800 Mérida, Badajoz

Phytophthora cinnamomi provoca el decaimiento y muerte de varias especies forestales y constituye una amenaza económica y ecológica a los bosques de la Península Ibérica. Aunque se conocen las formas de dispersión de este patógeno, los factores topográficos asociados han sido poco estudiados. Gracias al crecimiento en espesura y alta susceptibilidad de *E. umbellata* ha sido posible estudiar ambos aspectos mediante el uso de ortofotografía aérea histórica (1956-2012), imágenes infrarrojas de alta resolución y un modelo del terreno. En el sitio de estudio, el número de focos y la superficie afectada se incrementó a un ritmo exponencial ($r=0.15$). Los primeros focos fueron observados (1981) en las proximidades de caminos de acceso y de rodadas de tractor aunque los originados posteriormente presentaron un patrón menos marcado pero no aleatorio. Un análisis de regresión logística demostró que la distancia a los focos iniciales, la pendiente, la radiación solar y el índice topográfico de humedad constituyeron factores de riesgo. Los focos observados crecieron muy poco pendiente arriba (0.16 ± 0.05 m/año). En dirección horizontal los crecimientos son similares a los citados por otros autores (0.96 ± 0.17 m/año) y probablemente debidos al contacto raíz-raíz. Sin embargo, pendiente abajo la expansión de los focos fue mucho más rápida (17.1 ± 5.00 m/año). El eje de este avance está fuertemente asociado a la dirección de la máxima pendiente ($R^2 = 0.98$) por lo que muy probablemente la dispersión la realice el movimiento del agua del suelo. La combinación de estos avances produjo un patrón de avance en forma de parábola que se deformó en función de la curvatura del terreno. Los focos cesaron su avance al alcanzar un curso de agua.

Palabras clave: *Phytophthora cinnamomi*, dispersión, análisis espacial, *Erica umbellata*

Evaluación de la susceptibilidad de *Pinus sylvestris* frente al chancro resinoso del pino (*Fusarium circinatum*)

Flores-Pacheco^{1,2}, J.A., Martínez-Álvarez, P¹., Muñoz-Adalia, J¹., Martín-García¹, J., Woodward, S³ Diez, J.J¹.

¹*Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid-INIA,*

Avenida Madrid, nº 44, A.P. 34001, Campus la Yutera, Palencia, España

²*Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Bluefields Indian & Caribbean University-BICU, Apartado postal N° 88, Avenida Universitaria, Bluefields, Nicaragua*

³*The school of biological sciences, University of Aberdeen, Cruickshank Building 2.24, St. Machar Drive, Aberdeen*

Correo para correspondencia: juanl8asdrubal@gmail.com

El hongo *Fusarium circinatum* (teleomorfo *Gibberella circinatum*) causante del chancro resinoso del pino, actualmente la enfermedad más importante de masas de coníferas silvestres y comerciales a nivel mundial, ha tenido una expansión global en los últimos años amenazando a países donde aún no se conoce su presencia. En esta investigación se pretende identificar su acción patogénica pre-emergencia y post-emergencia en busca de resistencia a la enfermedad por medio de pruebas de patogenicidad de con veinte procedencias europeas de *Pinus sylvestris* y *Pinus radiata* las cuales fueron inoculadas vía edáfica con dos concentraciones esporales (1×10^3 y 1×10^6 esporas por ml) midiendo el índice de germinación, índice de mortalidad y el tiempo de sobrevivencia por cada procedencia. Se aplicaron las pruebas de X^2 (corrección de Yates) y el estimador de sobrevivencia de Kaplan-Meier para analizar los datos con un 95% de confiabilidad estadística. Se demuestra que indistintamente de la concentración esporal utilizada de *Fusarium circinatum*, este hongo mata la totalidad las plantas de cada procedencia, lo que, indica que la diversidad geográfica no es un limitante a la expansión de la enfermedad al no existir resistencia y/o tolerancia a la enfermedad con una acción altamente virulenta. Se confirmó la elevada susceptibilidad de *Pinus radiata* (España) y *Pinus sylvestris* (Reino Unido y Austria) en relación a las demás por su velocidad e índice mortalidad. El re-aislamiento del hongo a partir del tejido vegetal infectado confirma que es el hongo inoculado el causante de la muerte de las plantas (postulado de Koch).

Palabras claves: Patogenicidad, resistencia, procedencias, *Fusarium circinatum*, supervivencia.

Comunidades de coleópteros saproxílicos relacionados con *Monochamus galloprovincialis* en el levante de la Península Ibérica

Mas, H.,¹ Gallego, D.,^{2,3} Lencina, J. L.,² Pérez-Laorga E.,⁴ Etxebeste, I.⁵

¹ Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda. Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València)

² Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus Universitario de Espinardo. 30100 Murcia (Murcia)

³ Sanidad Agrícola ECONEX, S.L., C/Mayor, N° 15B - Edificio ECONEX - Apartado de Correos N°167 30149 Siscar (Murcia)

⁴ Dirección General de Gestión del Medio Natural. Generalitat Valenciana. Ciutat administrativa 9 d'octubre –torre 1. C/ Castán Tobeñas, 77. 46018 València

⁵ Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Ecology. Ulls väg 16, 75007 Uppsala, (Suecia)

El empleo de redes de trampas vigía para la detección temprana de organismos exóticos y especies de cuarentena, representa una de las mejores herramientas de la gestión integrada de plagas. Además, el carácter genérico de las trampas o los cebos de tales redes permite la captura de gran variedad de especies, permitiendo la caracterización y evaluación de las comunidades presentes en el hábitat de estudio. Muchas de las especies-plaga de coníferas, pertenecen al grupo de los insectos saproxílicos; como por ejemplo, *Ips* spp., *Tomicus* spp., o *Monochamus galloprovincialis*. El establecimiento de una red permanente en el levante Ibérico de trampas cebadas con volátiles de hospedante y compuestos de escolítidos, está permitiendo el registro de las capturas de más de doscientas especies, de las cuales, un gran número se corresponde con especies saproxílicas. Las localidades donde se están llevando a cabo las exploraciones, son representativas de los pinares existentes en el área de estudio (*Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. nigra* y *P. sylvestris* en menor medida), y están distribuidas a lo largo de un amplio gradiente altitudinal (2-1733 m. s. n. m.). Como parte de una primera exploración de los datos, el presente trabajo presenta la evolución temporal y estructura de las comunidades asociadas a *M. galloprovincialis*, vector de una de las principales amenazas para los pinares europeos, el nematodo de la madera del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*). Los resultados también señalan el alto poder de detección de especies ocasionales por este tipo de redes.

Palabras clave: Especies invasoras, diversidad, *Bursaphelenchus xylophilus*, Cerambicidae, perforadores, ecología.

Efectividad en la reducción de la población de *Monochamus galloprovincialis* Olivier (Col.: Cerambycidae) mediante captura masiva.

Sánchez-Husillos, E.,¹ Etxebeste, I.,^{1,2} Pajares, J.¹

¹ Instituto de Investigación Forestal Sostenible, Universidad de Valladolid – CIFOR – INIA.
Palencia, España

² Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

Monochamus galloprovincialis Olivier, vector del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Bühner) Nickle, es el causante en Europa de la enfermedad “marchitamiento del pino” (MP). Con su reciente introducción en Europa, la necesidad de medidas de control resulta urgente. La mejora de trampas y atrayentes aumenta las posibilidades de encontrar métodos de reducción de población del vector en zonas afectadas para erradicar la enfermedad o contener su propagación. Para evaluar la eficacia de la captura masiva, se llevaron a cabo dos experimentos de campo. En 2010 se evaluó el método de captura-marcado-recaptura (CMR) para la estimación de abundancia poblacional, utilizando la formulación POPAN del modelo Jolly-Seber. Las estimaciones derivadas de los parámetros de mejor ajuste demostraron la validez del método. En 2013 se probaron cuatro densidades de trampas en seis parcelas de 36 hectáreas. Para evaluar la proporción de insectos capturados, se estimó en una zona contigua (260ha) la densidad de la población local del insecto. Se obtuvo una superpoblación de 21.319 *M. galloprovincialis* a partir de datos de CMR (densidad aproximada de 82 ind/ha). El trampeo extrajo el 4,66%, 20.50%, 33.33% y 59.80% de la población usando 0.02, 0.11, 0.25 y 0.44 trampas/ha respectivamente. Una función ajustada con dichos datos muestra que el 95% de extracción de población se produciría con 0,82 trampas/ha. Estos resultados abren la posibilidad del uso de captura masiva como método de reducción de la población de *M. galloprovincialis*, facilitando así la contención o eventual erradicación de la enfermedad en determinadas zonas afectadas por la enfermedad.

Palabras clave: *Bursaphelenchus xylophilus*, captura–marcado–recaptura, abundancia, Jolly–Seber,

Influencia del tratamiento por inmersión en peróxido de hidrógeno para el control químico de *Fusarium circinatum* en la viabilidad y el almacenamiento de las semillas del género *Pinus*

Mas, H.¹, Pitxer, M.², Veintimila, P.², Campos, E.², Pérez-Laorga, E.³

¹ *Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda. Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València)*

² *Banc de Llavors Forestals-C.I.E.F. Av. Comarques del País Valencià 114. 46930-QUART DE POBLET (Valencia, España).*

³ *Dirección General de Gestión del Medio Natural. Generalitat Valenciana. Ciutat administrativa 9 d'octubre –torre 1. C/ Castán Tobeñas, 77. 46018 València*

Existen estudios que han puesto de manifiesto la eficacia del peróxido de hidrógeno como desinfectante del organismo de cuarentena *Fusarium circinatum* para semillas del género *Pinus*, demostrando además que su germinación a corto plazo no disminuye, sino que en ocasiones mejora. Esta mejora podría estar motivada por el escarificado químico que supone el tratamiento efectuado, lo que supondría un problema para su conservación. En este trabajo se ha ensayado la influencia del tratamiento con H₂O₂ al 33% en la viabilidad a largo plazo (5 años) de las semillas de cinco especies ibéricas de *Pinus* (*P. halepensis*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinea*, *P. pinaster*), al objeto de determinar si el momento más apropiado para la realización del tratamiento con peróxido de hidrógeno es la fase de limpieza de las semillas, previa a su almacenamiento, o la fase inmediatamente anterior a la siembra.

Palabras clave: *Giberella circinata*, Control químico, Semilla, H₂O₂, germinación.

Fenología de la emergencia de *Monochamus galloprovincialis* a lo largo de la Península Ibérica

Mas, H.,¹ Pajares, J.,² Sánchez Husillos, E.,² Hernández, R.,³ Etxebeste, I.⁴

¹ *Laboratori de Sanitat Forestal. CIEF. VAERSA-Conselleria d'Infraestructures Transport i Medi Ambient (Generalitat Valenciana). Avda. Comarques del País Valencià 114, 46930, Quart de Poblet (València)*

² *Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (IUFGS) – Universidad de Valladolid – CIFOR – INIA. Avda. Madrid s/n, 34004 Palencia (Palencia).*

³ *Laboratorio de Sanidad Forestal en Mora de Rubielos, Gobierno de Aragón. C/ Agustín Planas Sancho, 10 – 3º 44400 Mora de Rubielos (Teruel).*

⁴ *Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Ecology. Ulls väg 16, 750-07 Uppsala, (Suecia)*

La transmisión primaria del nematodo de la madera del pino, *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda; Aphelenchoididae), una de las principales amenazas de las coníferas europeas, ocurre durante las primeras semanas tras la emergencia de *Monochamus galloprovincialis* (Col. Cerambycidae), el único vector Europeo descrito hasta la fecha. El establecimiento de los umbrales térmicos para el desarrollo de las larvas post-dormantes del vector en Portugal, 12,2 y 33,5°C, permitieron la predicción de la emergencia mediana para la fecha en la que se acumulaban de 822 grados-día. El análisis de doce series de emergencias entre el 2010 y el 2014, registradas en las localidades de Calabazanos (Palencia), Banc de Llavors (València) y Mora de Rubielos (Teruel), con material procedente de diversos puntos de la península Ibérica, demostró una alta variabilidad en la fenología de *M. galloprovincialis* y la divergencia térmica respecto de las poblaciones portuguesas. Ninguna de las series necesitó de los grados-día estimados para la emergencia mediana, siendo siempre el valor significativamente inferior. La emergencia se adelantó en las regiones más calurosas (mediados de junio), mientras que en las zonas más templadas la mediana se situó en la primera quincena de julio. Más allá de posibles variaciones poblacionales, se detectaron indicios de que la diferencia en la acumulación de calor durante el otoño puede afectar el grado de maduración de las larvas invernantes, y su posterior patrón temporal de emergencia. Los resultados parecen indicar que las medidas de gestión para el control del nematodo del pino deberían adaptarse a las condiciones locales.

Palabras clave: *Bursaphelenchus xylophilus*, grados-día, función seno, *Pinus*, Cerambycidae.

Red de observación de decaimiento del encinar: una iniciativa para monitorizar el estado de los encinares de la Península Ibérica

García-Angulo, D.¹, Hereş A.M.¹, Díaz M.¹, Yuste J.C.¹

¹ *Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), CSIC, Serrano 115 dpdo, E-28006 Madrid (España).*

El aumento en la intensidad de las sequías durante las últimas décadas, debido al cambio climático, está sometiendo a muchas especies a una enorme presión adaptativa que está repercutiendo negativamente en la salud de los bosques manifestándose en eventos masivos de pérdida de vigor de árboles, defoliación y muerte en todo el mundo. En el caso concreto del Mediterráneo, sus condiciones de sequía estival se han visto acentuadas por el cambio climático en las últimas décadas, y especies tan adaptadas y resilientes a las condiciones de sequía como es el caso de la encina (*Quercus ilex L.*) están experimentando un aumento en la tasa de defoliación y mortalidad no registrado anteriormente.

En los últimos años, diversas comunidades autónomas están llevando a cabo estudios para conocer el estado sanitario actual en los encinares de la Península Ibérica ya que, a día de hoy, no existe una red de observación a nivel nacional que cubra toda la superficie peninsular. Es por esto que desde el proyecto VERO NICA (Vulnerability of Mediterranean Holm-Oak forests to Climate Change: Mechanisms and impact of historical management on ecosystem services) queremos recopilar los datos históricos registrados anteriormente; así como los datos actuales que se recopilen a través de nuestro servicio web, para llevar a cabo una Red de observación de decaimiento del encinar capaz de monitorizar de manera eficaz el estado de los encinares en España.

Palabras clave: decaimiento encinar, inventario, red de observación, *Quercus ilex L.*

Implicaciones de los daños foliares sobre el balance final de carbono en diversos *Quercus* coexistiendo en un ambiente mediterráneo.

García-Ciría, J., Jiménez, I., Gregorio, E., Rincón, P., González-Zurdo, P., Del Río, T., Escudero, A., Mediavilla, S.

Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca. 37071 Salamanca, España.

Conocer el estado de nuestros bosques resulta indispensable para aplicar medidas preventivas y correctoras que puedan ser incorporadas a los planes de conservación. Pero también es crucial para la fiabilidad de los modelos destinados a estimar la capacidad real de secuestro de carbono de las masas forestales. La mayoría de dichos modelos asumen que la duración del aparato fotosintético coincide con la duración de las hojas individuales. Sin embargo, esto no es cierto cuando las hojas experimentan reducciones parciales de superficie por factores abióticos o por predación. En este trabajo analizamos las pérdidas de superficie por ambos factores en hojas de cuatro *Quercus* con distinta longevidad foliar, para tratar de estimar los costes en términos de pérdida de producción futura y sus implicaciones sobre el rendimiento final. Nuestros resultados revelan que estos costes, aunque son siempre lo suficientemente importantes como para ser tenidos en cuenta, varían notablemente entre especies. Así, el descenso en el rendimiento final debido a las pérdidas de área por herbivoría se reducía considerablemente en las especies de mayor longevidad foliar. No obstante, mantener las hojas durante varios años conlleva un efecto claramente desfavorable por lo que a los daños por factores climáticos se refiere, superando ampliamente a los costes estimados por herbivoría. Nuestra conclusión, por tanto, es que las ventajas de una mayor longevidad foliar reduciendo el ataque de los herbívoros se ven más que anuladas por el incremento en los daños que sufren las hojas a medida que se incrementa su duración y exposición a los rigores climáticos.

Palabras clave: balance final de C, factores abióticos, herbivoría, longevidad foliar, *Quercus*.

Efecto de la privación de luz sobre el ataque de *Hylobius abietis*; ¿mayor ataque en oscuridad por ser de hábito nocturno o por menor producción de defensas inducidas por parte de las plantas?

Suárez-Vidal, E., López-Goldar, X., Sampedro, L., Zas, R.*

Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC). Pontevedra 36080, Galicia, España.

www.genecolpines.weebly.com

*Autor para correspondencia: rzas@mbg.csic.es

La producción de defensas químicas inducidas por el ataque de insectos y patógenos es un importante mecanismo de defensa en los pinos. Pero como el carbono asignado a defensas deja de estar disponible para otras funciones, para entender los costes asociados a la síntesis de defensas inducidas es necesario conocer el origen del carbono (almacenado o recién asimilado) dedicado a su síntesis. Nuestro objetivo fue doble: (i) conocer el efecto de la luz sobre el patrón de alimentación del curculiónido *Hylobius abietis*; y (ii) conocer si la ausencia de luz afecta a la capacidad de los pinos para producir defensas inducidas en respuesta al ataque por este insecto. Expusimos *Pinus pinaster* jóvenes de tres procedencias a herbivoría experimental bajo dos factores ambientales cruzados: restricción de luz en la zona de alimentación del insecto y restricción de luz en la planta, y medimos el daño por el insecto y la concentración de defensas químicas (resina y fenoles) en la planta tras 2 y 6 días de herbivoría. La tasa de alimentación del insecto fue marcadamente mayor en oscuridad en todas las procedencias, independientemente de que la planta estuviese en luz o en oscuridad. No encontramos evidencias de que ello estuviese relacionado con una menor capacidad de síntesis de defensas químicas en la planta en ausencia de luz, pues ésta, no afectó a la inducibilidad de resina de forma significativa. Esto sugiere una importante flexibilidad en la asignación de recursos a defensas en ausencia de fotosíntesis.

Palabras clave: *Hylobius abietis*, *Pinus pinaster*, defensas inducidas, privación de luz, economía de carbono.

Utilización de la embriogénesis somática en la evaluación de genotipos de alcornoque potencialmente tolerantes a *Phytophthora*

Nisa, M.,¹ Solla, A.,² Toribio, M.,¹ Ramírez, N.,¹ Alegre, J.¹

¹ Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA). Finca El Encín. Ctra N-II km 38,200. 28800 Alcalá de Henares, Madrid (España)

² Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Universidad de Extremadura. Avenida Virgen del Puerto, 2, 10600 Plasencia, Cáceres (España).

En la mitad sur peninsular encinas y alcornoques se han visto afectados por el síndrome denominado “la seca”, habiéndose identificado *Phytophthora cinnamomi* como una causa principal de la enfermedad. Trabajos previos, a partir de brinzales, indican la existencia de variabilidad en la respuesta de encinas y alcornoques a *P. cinnamomi* y por ello surge la posibilidad de seleccionar individuos que muestran una respuesta positiva en focos de seca. La propagación vegetativa (clonal) de individuos adultos tolerantes en campo a *P. cinnamomi* permitirá constatar con mayor rigor la resistencia de estos individuos que el testado tradicional de brinzales y progenies sexuales. La embriogénesis somática es una técnica validada para abordar programas de mejora en el ámbito forestal y en la actualidad se emplea a nivel operacional sobre todo en algunas especies de coníferas. La clonación de árboles adultos del género *Quercus* es hoy una realidad, fundamentalmente, por el desarrollo de técnicas de regeneración mediante embriogénesis somática, que ha dado resultados especialmente buenos en *Q. suber*. Para evaluar el grado de tolerancia de ejemplares adultos de *Q. suber* a *Phytophthora sp* se muestreó una dehesa en Abadía, al norte de Cáceres, de orografía variable y con elevada mortalidad causada por *P. cinnamomi* especialmente relevante en las vaguadas. Con el fin de evaluar genotipos potencialmente tolerantes a *Phytophthora sp*, se abordó la clonación de alcornoques supervivientes ubicados en pleno foco al fondo del valle, y alcornoques de las zonas altas, fuera de foco y representativos de la población original.

Palabras clave: *Quercus suber*, fitóftora, decaimiento forestal, micropropagación, cultivo in vitro.

Decomposition of palm tree infested with red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. A new approach.

Vasconcelos, T.M., Lopes, J.C., Nazaré, N., Duarte, I.M.

Departamento de Ambiente, CERNAS, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra (Portugal).

The red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), is an exotic pest of Mediterranean region that attacks mainly Canary Island date palm, *Phoenix canariensis* (J. Benjamin Chabaud, 1915). The insect is very difficult to control because it develops inside the trunk and remains there during their entire life-cycle.

The protection policy against the spread and dissemination of invasive species obliges to control this pest. For this purpose, infested palm trees must be destroyed by means of burning, shredding or landfill at least two feet deep. However, this kind of measures are often difficult to implement due to several aspects, namely to the location of palm trees and to the resilience of its fibre to burning and decomposition.

The present study intends to contribute for the resolution of the phytosanitarian and environmental problem caused by the red palm weevil, through the decomposition of palm trees residues, using green technology.

The performance of white rot fungi as a decaying agent of palm trees was experimentally assessed in substrates based in tree palm material: (i) crushed palm, (ii) whole palm and (iii) whole palm with *R. ferrugineus* larvae.

Preliminary results show that the substrate 'whole palm' is the most suitable for fungal growth and to produce fruiting bodies of the fungi isolate used; whereas the 'whole palm with the larvae' is the substrate that allows faster reduction of palm volume and weight. These earliest results, give to this biotechnique a promising perspective for future use in the destruction of infested palm trees and control of *R. ferrugineus*.

Keywords: *Rhynchophorus ferrugineus*, *Phoenix canariensis*, decomposing fungi, substrate.

Association between the fungal microbiome of *Ulmus minor* and the resistance to Dutch elm disease

Macaya-Sanz D., Gil L., Martín J. A.

ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid

E-mail: juan.martin.garcia@upm.es

Despite endophytes can extend the ecological adaptations of trees, they have been ignored in forest breeding programs, probably due to the relative contribution of endophytes and host genotypes to tree phenotypes is still unknown. In particular, the possible role of endophytes on the expression of quantitative resistance has never been considered in forest breeding against pathogens. This is the case of the Spanish elm breeding program, in which several resistant *Ulmus minor* clones to the Dutch elm disease pathogen, *Ophiostoma novo-ulmi*, have been recently selected. As a first approach to elucidate the role of endophytes in elm resistance, we have analysed the endophytic microbiome of phloem and xylem tissues (where *O. novo-ulmi* develops) of ten *U. minor* clones with contrasting resistance levels to the pathogen, using pyrosequencing. After sequence denoising, a total of 20,000 sequences were obtained and assigned to 164 operational taxonomic units (OTUs; excluding singletons). A 3.7% of them were found in all elm clones, while 35.4% were associated to one single clone. Highly resistant clones showed a distinct endophytic composition from medium and low resistant clones, as revealed by a multivariate analysis of the OTU frequencies. A moderate correlation was found between the resistance level to *O. novo-ulmi* and the species richness of endophytic fungi, that turns significant when excluding a highly atypical susceptible clone ($r = 0.81$; $p = 0.008$). These results suggest that the fungal microbiome of *U. minor* could be a major factor in the phenotypic resistance to *O. novo-ulmi*.

PONENTES Y ASISTENTES

Nombre	Organismo	e-mail
Alba Lázaro González	Universidad de Granada	albalazaro@ugr.es
Alberto Hurtado	INFFE	albertohh@inffe.es
Alejandro Solla	Universidad de Extremadura. Centro Universitario de Plasencia	asolla@unex.es
Álvaro Camisón Caballero	Universidad de Extremadura. Centro Universitario de Plasencia	cokeambientales@usal.es
Ángela Martín Cuevas	Universidad de Extremadura. Centro Universitario de Plasencia	angelamartin@unex.es
Anna Austrich	Universitat Autònoma de Barcelona	annaaustrich@gmail.com
Araceli Ortiz Sánchez	Laboratorio Sanidad Forestal Mora de Rubielos (Teruel)	arorsan@hotmail.com
Carmen Romeralo Tapia	Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Universidad de Valladolid	carmenromeralo@gmail.com
Celestina Pérez González	Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura	celestina.perez@gobex.es
Cristina Prieto Recio	Instituto de Investigación Forestal Sostenible (UVA- INIA)	cristina.prieto@pvs.uva.es
Daniel García Angulo	Departamento de Biogeografía y Cambio Global del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)	dangara89@gmail.com
David León Carbonero	Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. MAGRAMA	DLCarbonero@magrama.es
David Macaya Sanz	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	david.macaya.sanz@gmail.com
David Medel Cuesta	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	david.medel@upm.es

Diana Bezos García	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Campus de Palencia. Universidad de Valladolid.	dbezosg@pvs.uva.es
Diego Gallego Cambroner	Sanidad Agrícola Econex	diego.gallego@e-econex.com
Emigdio Jordán Muñoz Adalia	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Campus de Palencia. Universidad de Valladolid.	ejordanmunoz@hotmail.com
Enrique Cardillo Amo	Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura	enrique.cardillo@gobex.es
Enrique Vargas Osuna	ETSIAM Universidad de Córdoba	cr1vaose@uco.es
Estefanía Suárez Vidal	Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC)	suarezvidal@mbg.csic.es
Estela Sánchez Husillos	Instituto de Investigación Forestal Sostenible (UVA-INIA)	estela.husillos@gmail.com
Eudaldo Gonzalez Rosa	SILCO	lalogonzalezrosa@gmail.com
Eugenia Iturritxa	Neiker Granja Modelo de Arkaute	eiturritxa@neiker.net
Francisco José Ruiz Gómez	Dpto. Ingeniería Forestal (Grupo ERSAF) E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba	ruizgomezfj@gmail.com
Francisco Javier Blasco Fernández	D.G. Medio Ambiente, Comunidad de Madrid	javier.blasco@madrid.org
Francisco Javier Cano-Manuel León	Parque Nacional y Parque Natural de Sierra Nevada, Junta de Andalucía	franciscoj.canomanuel@juntadeandalucia.es
Gabriel Sangüesa Barreda	Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)	gsanguesa@ipe.csic.es
Gerardo Sánchez Peña	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	gsanchez@magrama.es

Gonzalo Álvarez Baz	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Campus de Palencia. Universidad de Valladolid.	gonzalbaz@gmail.com
Gorka Lago Parra	Universidad de León, Campus Ponferrada	Gorkal87@hotmail.com
Hugo Mas	Laboratori de Sanitat Forestal CIEF (VAERSA-Generalitat Valenciana)	hugo.mas@gmail.com
Iñaki Etxeveste Larrañaga	Swedish University of Agricultural Sciences	inaki.echeveste@slu.se
Isabel León Sánchez	Universidad de Huelva. Dpto de Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Campus de «La Rábida»	isabel.leon@dcaf.uhu.es
Isabel Maria Nunes da Rosa Dias Duarte	CERNAS/Escola Superior Agrária –Instituto Politécnico de Coimbra	iduarte@esac.pt
Israel Sánchez Osorio	Universidad de Huelva	isanchez@uhu.es
Iván Reina Belinchón	ARBOL TÉCNICOS	ivan.reina@arboltecnicos.com
Jesus Alberto Del Rio Lopez	Asociación Forestal de Valladolid	asfova@gmail.com
Jesús Alegre Álvaro	IMIDRA	Jesus.alegre@madrid.org
Jesús Julio Camarero Martínez	Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)	jjcamarero@ipe.csic.es
Jesús Montoro Louvier	D.G. Medio Ambiente, Comunidad de Madrid	Jesus.montoro@madrid.org
Jesús Rodríguez Calcerrada	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	jesusrcl@yahoo.es
Jesús Selfa Arlandis	Universidad de Valencia, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Zoología, Laboratorio de Entomología.	jesus.selfa@uv.es
Jonás Oliva Palau	Swedish University of Agricultural Sciences	Jonas.Oliva@slu.se

Jorge Curiel Yuste	Departamento de Biogeografía y Cambio Global del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)	curielyuste@gmail.com
José Antonio Hódar Correa	Departamento de Ecología, Universidad de Granada	jhodar@ugr.es
Jose Antonio Monreal Montoya	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes- Universidad de Castilla la Mancha	jose.monreal@uclm.es
Jose Carlos Miranda García-Rovés	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	jc.miranda@upm.es
José Manuel Ruiz Navarro	Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía	jmruiz@agenciamedioambienteyagua.es
Juan Blanco Díaz	Grupo TRAGSA	jblanc10@tragsa.es
Juan Antonio Martín García	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	juan.martin.garcia@upm.es
Juan A. Pajares Alonso	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Universidad de Valladolid.	jpajares@pvs.uva.es
Juan Asdrúbal Flores Pacheco	Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Universidad de Valladolid	juan18asdrubal@gmail.com
Juan Ramón Gázquez Martínez	Servicio Forestal de Alicante. Generalitat Valenciana	
Kepa Txarterina Urkiri	BASALAN	endikalde@basalan.eus
Luis Gil Sánchez	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid	luis.gil@upm.es
Luis Hiernaux Candelas	INFFE	luishc@inffe.es
Luís Núñez Vázquez	Servicio Sanidad Forestal. Conserjería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca. Govern de les Illes Balears	lnunez@dgmambie.caib.es
Luis Sampedro	Misión Biológica de Galicia (CSIC)	lusampedro@gmail.com

Laura Hernández Escribano	INIA-CIFOR	
Margarita Elvira Recuenco	Laboratorio de Patología Forestal. INIA-CIFOR	elvira@inia.es
María Eugenia Rodrigo Santamalia	ETSI Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia	erodrigo@eaf.upv.es
Maria Isabel Cuestas Navarro	ETSIAM. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba	cr1vaose@uco.es
María José Manzano Serrano	ESMA-Estudios Medioambientales	mjmanzano@esmasl.es
María Salud Orta Cordero	Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal de Huelva	salud.orta.ext@juntadeandalucia.es
Marina Nisa Sarceda	IMIDRA	marina.nisa@madrid.org
Marta Ampudia Díaz	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid	marta.ampudia.diaz@upm.es
Marta Otero Nalban	UPV/EHU, Fac. Ciencia y Tecnología, Dpto. Biología Vegetal y Ecología	marta_otero_nalban@hotmail.com
Marta Vasconcelos	Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa	mvasconcelos@porto.ucp.pt
Milagros de Vallejo Sancho de Sopranis	Gobierno de Cantabria	vallejo_m@gobcantabria.es
Miren Duñabeitia Aurrekoetxea	UPV/EHU, Fac. Ciencia y Tecnología, Dpto. Biología Vegetal y Ecología	miren.dunabeitia@ehu.es
Monica Espinosa Rincón	Dirección General de Montes y Espacios Naturales. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha	monicae@jccm.es
Nieves Ibarra Ibáñez	SARGA	nibarra@sarga.es
Pablo Cobos Suárez	ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid	pablo.cobos@upm.es

Paloma Abad Campos	Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universidad Politécnica de Valencia	pabadcam@eaf.upv.es
Patricia González Zurdo	Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca	pgzurdo01@gmail.com
Patricia Valle Trujillo	KENOGARD	pvalletr@kenogard.es
Rafael Calama	INIA-CIFOR (Madrid)	rcalama@inia.es
Rafael Zas	Misión Biológica de Galicia (CSIC)	rzas@mbg.csic.es
Raquel M ^a Velasco Fernández	Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Córdoba	raquelm.velasco@juntadeandalucia.es
Rául Bonal Andrés	Universidad de Extremadura. Centro Universitario de Plasencia	Raul.Bonal@uclm.es
Rosa Raposo Llobet	INIA-CIFOR	raposo@inia.es
Salvador Herrero Sendra	Universitat de València. Dpt. Genética	sherrero@uv.es
Salustiano Iglesias Sauce	Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. MAGRAMA	SIglesias@magrama.es
Sandra Closa Salinas	Servicio Sanidad Forestal. Conserjería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca. Govern de les Illes Balears	amclosa@dgmambie.caib.es
Santiago Català García	Instituto Agroforestal Mediterráneo-Universitat Politècnica de València	sangarca@upv.es
Santiago Soria Carreras	Sub. Gral. Zonas Verdes del Ayuntamiento de Madrid	soriacs@madrid.es
Sven Mutke Regneri	INIA-CIFOR (Madrid)	mutke@inia.es
Teresa Maria Pinto Coelho Amado Vasconcelos	CERNAS/Escola Superior Agrária –Instituto Politécnico de Coimbra	tvasconcelos@esac.pt
Xosé López-Goldar	Misión Biológica de Galicia (CSIC)	xlgoldar@mbg.csic.es