

informe 2003



la salud de
los bosques de
Castilla y León



la salud de los bosques de Castilla y León

informe 2003



**Junta de
Castilla y León**
Consejería de Medio Ambiente

© **Junta de Castilla y León**

Consejería de Medio Ambiente

Diseño, maquetación e infografía: MAD & modo

© Imágenes: Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, excepto las que se citan a continuación: 115, 116, 118, 120, 121, 123 y 128 (Ministerio de Medio Ambiente). Portada y páginas 3, 26, 27, 30, 55, 59, 66, 82, 84, 85, 98, 107, 108, 110, 113, 124, 130, 132, 133, 136 y 142 (MAD)

© Herbario digital: MAD

Revisión de estilo: TsEdi, Teleservicios editoriales, S.L.

Impresión: AMÁBAR

Depósito Legal:

ISBN: 84-9718-038-0

Está permitida la reproducción y difusión de cualquier parte de esta publicación bajo todo tipo de sistemas o procedimientos, siempre que no sea con fines comerciales y se cite el origen del material reproducido.

Impreso en papel blanqueado sin cloro

presentación	7
introducción	9
daños	11
1 daños abióticos	13
2 daños bióticos	15
tratamientos	25
1 tratamientos de frondosas	27
2 tratamientos de coníferas	31
experiencias	39
- <i>Bursaphelenchus xilophilus</i>	41
- población de olmos supervivientes en Castilla y León	42
- trampas de feromona para la captura de <i>Ips sexdentatus</i>	43
- Tebufenocida sobre <i>Lymantria dispar</i>	51
- <i>Cryphonectria parasitica</i> en Castilla y León	55
documentos	65
1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León	67
2 resultados de la Red de seguimiento	83
3 estado de los árboles singulares en Castilla y León	99
4 estado de los bosques en Parques Nacionales	105
en curso	135
- ordenación forestal sostenible	137
anexos	141
1 problemas fitosanitarios en 2003	143
2 colaboradores	169



Pino Aprisquillo (*Pinus nigra*)

Este libro que hoy me place presentar, titulado «La salud de los bosques de Castilla y León - Informe 2003», recoge la situación de «nuestros bosques», los de «nuestra Comunidad», que por ser parte muy importante de nuestro Patrimonio Natural, y tenerlos tan próximos a nuestro devenir diario nos ocupan desde el punto de vista de su aportación al desarrollo rural como el de su conservación.

El resumen de realizaciones que en él se recogen, constituyen una imagen somera de las labores desarrolladas en materia de sanidad forestal, durante el año 2003, dentro de las directrices del Plan Forestal de Castilla y León.

En el primer trimestre del año 2003, comenzó su andadura el Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Su labor ha sido decisiva para llevar a cabo el amplio abanico de actividades realizadas en relación con la prospección, evaluación y tratamiento de plagas y enfermedades forestales, así como en el desarrollo de otros trabajos de experimentación, como queda recogido en este libro. La creación del Centro significa el primer paso de la ejecución de un proyecto que necesita seguir creciendo y consolidándose como referencia y apoyo en la gestión de la Sanidad Forestal de la Comunidad de Castilla y León.

Constituye este libro el cuarto de una serie comenzada en el año 2000, y su fin es informar de la importancia que la lucha contra las plagas y enfermedades forestales tiene para la conservación de unos bosques sanos, que contribuyan, en una Comunidad de tan conocida y reconocida tradición forestal como Castilla y León, al desarrollo integral del Medio Natural y, como consecuencia de éste, al del Medio Rural en general.

A través de la información, entendida también como parte de la Educación Ambiental, se puede llegar a una concienciación en la defensa del Medio Ambiente, que posibilite alcanzar los objetivos deseables de adopción de unas actitudes de respeto, a nuestro entorno natural, que propicien su defensa, conservación y mejora permanentes.

Quizá la parcela de la Sanidad Forestal no sea la mas conocida, pero no por ello deja de ser muy importante, pues como en tantas otras facetas del Medio en el que vivimos. no todo consiste en tener o existir, sino en las condiciones en que se tiene o existe y, sin duda, nuestra Comunidad tiene bosques y entre todos conseguiremos que gocen de buena salud.

Carlos Fernández Carriedo

Consejero de Medio Ambiente



Enebro del Borregal (*J. thurifera*). Moral de Hornuez (Segovia)

Este Informe sobre la salud de los bosques de Castilla y León durante el año 2003 es el cuarto que publicamos en una serie que deseamos que se consolide para la mejor divulgación del conocimiento del estado de nuestros bosques. En él se quiere reflejar el estado de salud de nuestros montes y se describen los daños que han sufrido tanto por causas bióticas como abióticas y las actuaciones que se han realizado para su conservación.

Siguiendo el esquema de los anteriores, se detallan los daños registrados en nuestros montes y los tratamientos fitosanitarios realizados por la Junta de Castilla y León y los resultados de las Redes de seguimiento mediante feromonas y de las Redes de seguimiento de daños a los bosques de Castilla y León.

Durante el año 2003, el personal técnico del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos ha realizado varios trabajos de investigación: sobre el uso de feromonas para la captura de *Ips sexdentatus*, que fue aceptado para ser presentado en el III Congreso Nacional de Entomología Aplicada; el estudio sobre la población de olmos supervivientes en Castilla y León, que fue presentado en el *Second International Elm Conference* en mayo de 2003; un ensayo de eficacia de insecticidas sobre *Lymantria dispar*; además, prosiguieron los trabajos para conseguir un tratamiento biológico aplicable en Castilla y León contra el cancro del castaño. Todos estos trabajos se presentan a la luz en estas páginas.

Además hemos tenido la generosa colaboración de G. Sánchez, del Ministerio de Medio Ambiente, con un resumen sobre el estado de salud de los Parques Nacionales españoles en la publicación de un interesante y valioso artículo.

En esta introducción deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que nos han animado desde el año 2000 a seguir con la realización de estos informes, pues gracias a ellos, éste es el cuarto año que se hace. Entre los cuales, naturalmente y sobre todo, a los lectores de cada informe, por el estímulo que supone saber que son leídos con interés. Queda por último agradecer a los profesionales de otras administraciones que durante el año 2003 nos dieron su ayuda y colaboración. Desde estas líneas queremos agradecer su ayuda a P. Mansilla, de la Estación Fitopatológica *Do Areeiro*; a J.M. Cobos, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; a G. Sánchez, del Ministerio de Medio Ambiente; a J. Pajares y J. Díez, de la Universidad de Valladolid; R. Hernández y E. Martín, del Gobierno de Aragón; J.M. Peña, de la Universidad Politécnica de Madrid, y a S. Soria, del Patrimonio Nacional.

José Bermejo
Jefe del Servicio de Defensa de Medio Natural

Felipe Barrio
Jefe de la Sección de Sanidad Forestal

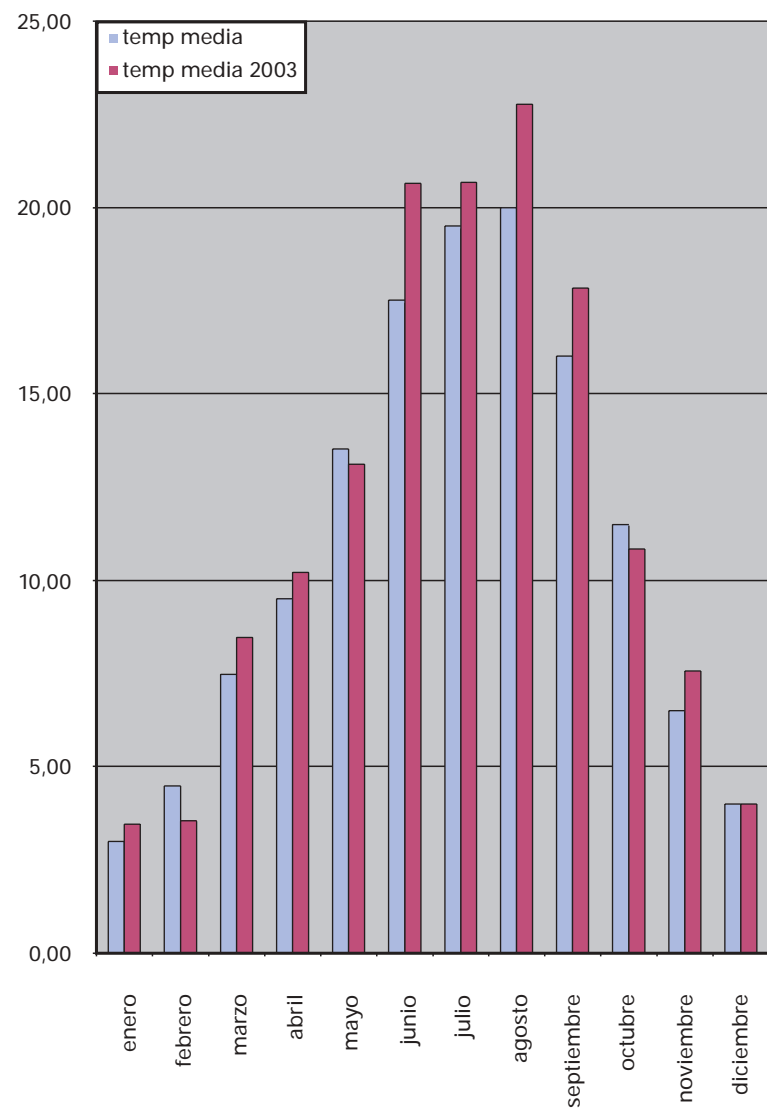
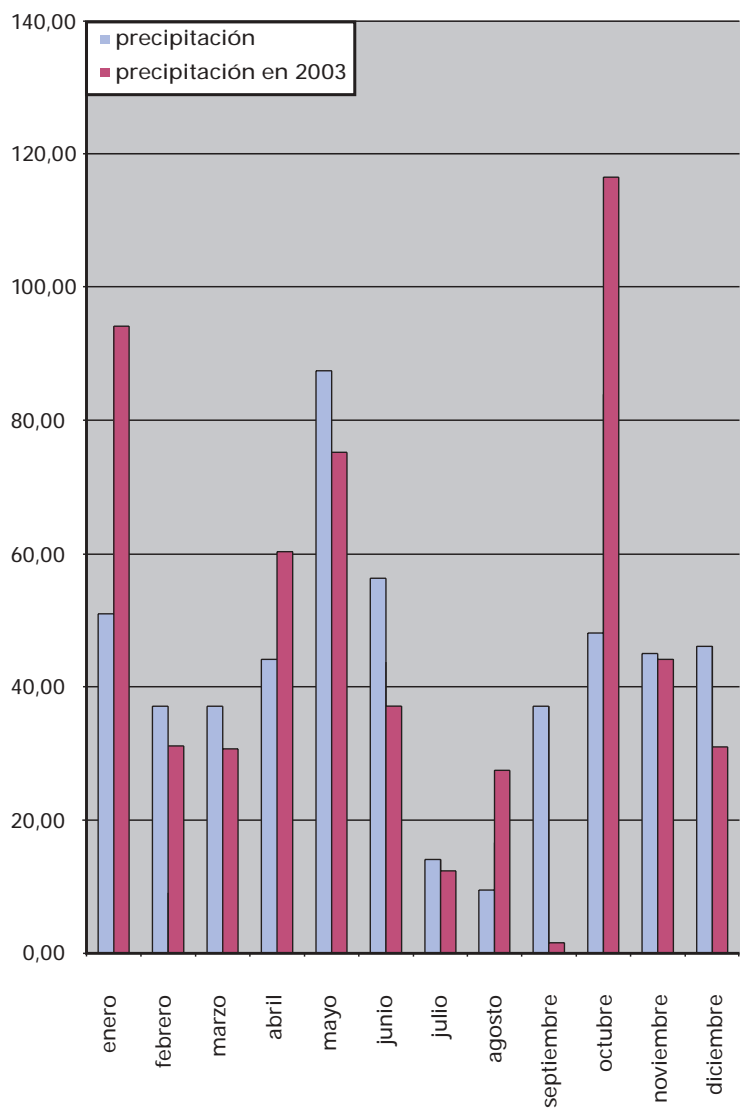
Jose Miguel Sierra
Director de Programas de Investigación de Medio Natural



daños

daños

daños a los árboles forestales por causas bióticas o
abióticas registrados en el año 2003



1 daños abióticos

El año 2003 tuvo una meteorología bastante atípica respecto a los valores medios (1). Las temperaturas medias mensuales fueron muy superiores a las medias registradas como referencia, salvo en febrero, octubre y diciembre, meses en los que las temperaturas estuvieron cerca de las medias o fueron ligeramente inferiores. Hubo un periodo de marzo a septiembre con temperaturas muy elevadas que tuvieron su colofón en la primera quincena de agosto, la más cálida en el último medio siglo. Agosto tuvo 22,76 °C de temperatura media, casi 3 °C por encima de las medias, y si tomamos la temperatura media de la primera quincena de agosto nos encontramos con un valor de 25, 23 °C, cifra muy elevada. La temperatura media anual de 2003 fue de 20,43 °C, casi 2 grados por encima de la media de referencia. Hubo periodos de grandes oscilaciones térmicas, por lo que paradójicamente en un año tan cálido tuvimos 90 días de helada.

Respecto a las precipitaciones, enero fue lluvioso, con precipitaciones de 94,10 mm, casi el doble de las medias para este mes; febrero y marzo fueron ligeramente secos; abril algo más lluvioso, y mayo algo más seco, por lo que los montes tenían poca humedad al comenzar el periodo vegetativo. Las precipitaciones a lo largo de junio, julio y agosto se pueden considerar normales en su conjunto, pero el mes de septiembre fue extraordinariamente seco, mientras que el mes de octubre fue muy lluvioso, ya que cayeron 116,50 mm, casi el triple de lo normal. Si juntamos los dos datos, unas temperaturas muy elevadas de junio a septiembre junto a unas precipitaciones por debajo de lo normal, nos encontramos con que la vegetación sufrió un fortísimo estrés hídrico durante el verano, estando el campo muy seco a finales de agosto y teniendo que soportar un mes muy seco en septiembre, lo que causó una extrema

debilidad del arbolado durante este mes. Así, pese a que el año fue más lluvioso de lo habitual (la precipitación total fue de 539,80 mm, 83 mm más de la media), al haberse centrado las precipitaciones por encima de las medias en dos meses, enero y octubre, y tener un mes muy seco, septiembre, junto a las altas temperaturas, podemos hablar de un año en el que el periodo vegetativo fue muy seco y cálido, lo que ocasionó una gran debilidad en la vegetación.

Respecto a las respuestas fisiopatológicas al clima, tuvimos daños por temporales de nieve y viento y por el golpe de calor que se sufrió durante el verano.



Daños temporal en pinos silvestres (*P. sylvestris*)

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Aunque no tan intensos como los que hubo hace unos años, tuvimos daños por vendavales en bosques de media montaña, sobre todo en las masas de *Pinus sylvestris* en la Sierra de la Demanda (Burgos) y en la Sierra de Urbión (Soria).

El golpe de calor del verano causó un debilitamiento generalizado en el vigor del arbolado y en las especies de hoja caduca se observó de forma puntual la caída prematura de las hojas. El golpe de calor de la primera mitad de agosto fue muy intenso y provocó en muchos lugares que las hojas de los árboles se quemaran. Lo hemos notado sobre *Q. pyrenaica* en Carazo (Burgos) y en La Póveda (Soria), y sobre *Fagus sylvatica* en Tubilla del Agua (Burgos) y Brañosera (Palencia); también se vieron daños sobre *Q. rotundifolia* en Melgar de Terra y Camarzana (Zamora), aunque más ligados a la falta de agua en el suelo que a las altas temperaturas sobre las copas. Otra consecuencia de un mes de junio tan cálido fue el adelantamiento en las fechas de aparición de los daños de las plagas y una aceleración de los ciclos, de modo que nos hemos encontrado con frecuencia que algunos insectos llegaban a la pupación con una o dos semanas de adelanto respecto a lo que es habitual en Castilla y León. La debilidad de los árboles durante el verano facilitó la colonización por perforadores a lo largo de estos meses, por lo que pudimos apreciar daños más graves que en años anteriores de los perforadores que tienen época de vuelo en esta estación, principalmente de aquellos que poseen dos generaciones. Éste fue el caso del género *Ips*.

Otro daño que hemos apreciado es el derivado de la competencia intraespecífica por exceso de densidad en los bosques, que se ha puesto de manifiesto este año por las condiciones de excesivo calor, como en Sobrado (León) en masas de *Q. rotundifolia*, en Cubo de la

Solana (Soria) de *P. pinaster* y en Garagueta (Soria) de *Ilex aquifolium*. En otros casos los daños se han debido a la competencia de otra especie, como en el de los tejos de Tosande (Palencia), en el que fueron debidos a la competencia que les hacen las hayas jóvenes.



Competencia entre tejos y hayas en Tosande (Palencia)

2 daños bióticos

2.1 *Pinus*

De los defoliadores de coníferas, en 2003 las poblaciones de processionaria del pino, *Thametopoea pytiocampa*, tendieron hacia la recuperación desde los mínimos históricos de 2002; además, hubo que aumentar los tratamientos, que pasaron de 13.314 ha en 2002 a 24.941 ha. La recuperación de sus poblaciones se notó más en el área central de la Comunidad que en las partes altas, puesto que fueron las zonas más afectadas por la ola de aire frío en diciembre de 2001. La oruga monja, *Lymantria monacha*, produjo defoliaciones severas en 700 ha de *Pinus sylvestris* en Santibáñez de la Peña (Palencia), sin que se pudiera realizar ningún tratamiento, ya que cuando tuvimos noticia de los daños, las orugas estaban empezando a crisalidar debido a que el ciclo biológico estaba muy adelantado. Entre los himenópteros defoliadores de pinos, hubo un daño localizado por *Neodiprion sertifer*, en Prádena (Segovia), y sólo tuvimos noticia de defoliaciones, y muy ligeras, por *Diprion pini* en San Pedro Manrique (Soria), lo que nos da una idea de la reducción que han sufrido las poblaciones de esta especie en toda la región tras los severos problemas que nos produjo hace cinco años. Aunque no produjo graves



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

daños, resulta aún más llamativa la aparición ocasional de *Acantholida nemoralis* en Figueruela de Arriba (Zamora), ya que esta especie ha pasado desapercibida en la región desde 1993, año en que produjo graves daños en Boñar (León). De los coleópteros defoliadores, en 2003 tuvimos muchas citas del género *Brachyderes*, pero sin provocar daños de importancia, casi todas sobre *Pinus pinaster* en las provincias de Segovia y Soria.

Crisálida de *L. monacha* entre corteza *P. silvestris*



En 2003 no hubo daños serios provocados por insectos chupadores de acículas de pino en 2003. La presencia de *Leucaspis pini* fue igual que en años anteriores y sólo hubo un caso de daños limitados debidos a *Haematoloma dorsatum*, en Castillejo de Mesleón (Segovia), en el que provocaba defoliación de las acículas viejas de segundo y tercer año.

El insecto minador de hoja *Ocnerostoma piniarella* provocó daños extensos, aunque leves, que causaron un clareo en las copas de los pinos en Santo Tomás del Puerto (Segovia).

Entre los insectos chupadores de troncos y ramillas se detectó al hemíptero *Aradus cinnamomeus*, que provocó daños serios en repoblados de *Pinus pinaster* en Cuevas del Valle (Ávila). Las poblaciones del margarodido del pino silvestre *Matsucoccus matsumurae*



se mantuvieron bastante estables. *M. Matsumurae*, parásito asociado a un estado de debilidad importante del arbolado, sólo produjo daños en arbolado en Ayllón (Segovia).

Como ya mencionamos en nuestro informe de 2002, el perforador de las yemas *Rhyacionia buoliana* está incrementando sus poblaciones, sobre todo en las llanuras centrales de Valladolid, sur de Palencia y norte de Segovia sobre *Pinus pinea*, y en El Bierzo sobre *Pinus radiata*. En 2003 nos vimos obligados a duplicar la superficie de pinar tratada. Los daños de *Rhyacionia duplana* también aumentaron, sobre todo en los pinares de llanura de Segovia-Valladolid. Además encontramos *Retinia resinella* provocando daños de cierta consideración en repoblados de *Pinus sylvestris* en Prádena y Santo Tomás del Puerto (Segovia).



Malformaciones de guías y ramillos *Pinus radiata*

Durante 2003 hubo un aumento muy importante de daños en pinos por insectos perforadores de troncos. Se observó un incremento en los daños por *Dyorictria sylvestrella* sobre *Pinus pinaster* en los pinares de llanura en la provincia de Segovia; sin embargo, los daños por *Pissodes castaneus* se mantuvieron en los niveles de años anteriores y sólo en Sotoserrano (Salamanca) y Muyo (Segovia) tuvieron alguna consideración, aunque en niveles bajos.

Mientras que ni *Tomicus piniperda* ni *Tomicus minor*, dieron problemas durante 2002, en 2003 tuvimos daños por *T. piniperda* en Villalba de los Alcores (Valladolid) y Peñausende (Zamora) sobre *Pinus pinea*, relacionados con restos de podas que habían quedado en el monte. De *Orthotomicus erosus* tuvimos daños en Herguijuela de la Sierra (Salamanca), donde apareció asociado a *Ips sexdentatus* en las cercanías de un pequeño rodal de árboles quemados el año anterior.

Mucho más importante fue el incremento que tuvieron las poblaciones de *Ips acuminatus*, que se vio favorecido por los calores del verano, ya que aceleraron el desarrollo de la primera y segunda generación y debilitaron el arbolado. Esto hizo que en la segunda mitad de julio la población de imagos provenientes de la primera generación se encontrara con unos pinos muy debilitados que podían colonizar, por lo que prosperó la segunda generación ocasionando la mortalidad, al final del verano, de 2.000 pinos en Navafría y de 1.500 en El Espinar (Segovia). También hubo daños en las provincias de Ávila (Navarredonda de Gredos) y de Burgos (Sierra de La Demanda), donde murieron más de 1.500 pinos; en este último caso estuvo asociado con *Ips sexdentatus*. Menos marcado que en *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* tuvo un aumento de sus poblaciones en casi toda la región, salvo en León y Palencia, donde se mantuvieron

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

en los mismos niveles del año anterior. Los problemas mayores los tuvimos en Aliste (Zamora), en los términos de Pobladura y Nuez, asociados a los restos de pinos quemados del año anterior.

Las poblaciones de perforadores de piñas de pino piñonero de *Pissodes validirostris* tienden a aumentar así como las de *Dyorictria mendacella*. De este último insecto se hicieron tratamientos en Valladolid.



Adulto de *Tomicus piniperda* en ramillo, Peñausende (Zamora)

En 2003 detectamos daños por larvas de suelo de coleópteros melolontinos devoradores de raíces de plantas de pinos jóvenes en el monte (Armuña, Segovia) o en viveros, como los provocados por *Melolontha melolontha* en Villardecervos (Zamora).

De las patologías encontradas debemos señalar que *Thyriopsis halepensis* nos apareció con más frecuencia que en años anteriores en los pinares de llanura de Ávila, Segovia y Valladolid, aunque no pensamos que de momento tengan mucha gravedad.

Se detectaron daños asociados a *Ceratocystis sp.* y *Verticicladiella sp.* extendidos por Ávila, Palencia y Salamanca sobre *Pinus pinaster*, encontrándose estos hongos en pies muertos sin que aparentemente hubiera ningún otro agente causante.



Daños por *Tomicus piniperda* sobre *Pinus pinea*



Galería materna con cámaras de ovoposición

Las infecciones por *Endocronartium pini* siguieron siendo frecuentes en los pinares de *Pinus sylvestris* y hubo daños por *Sphaeropsis sapinea* en el Valle de Mena (Burgos) y en El Bierzo (León), donde se está expandiendo aunque hasta ahora sólo sean focos poco extensos.

El problema patológico más importante, y con diferencia, empieza a ser el muérdago (*Viscum album*), que se está extendiendo con profusión, que afecta a *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*, sobre todo en el este y centro de la región y que ha sido detectado en más lugares que el año pasado, por lo que lo consideramos en expansión sobre todo en las zonas de los pinares con altitudes más bajas. La expansión resulta preocupante, puesto que *Viscum album* está causando daños serios en Aragón y Levante.



Pila de madera en monte, origen de focos de daños por *Tomiscus piniperda*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

2.2 *Cupressus*

En Palencia, se encontró *Fusarium sp.* en los sistemas radiculares de cipreses, aunque no se piensa que pueda ser la causa del mal estado en que vegetaban. Durante 2003 no se detectaron daños graves por *Seiridium cardinale*.



2.3 *Juniperus*

En Castrillo de Don Juan (Palencia), se encontraron daños ligeros en copas de *Juniperus thurifera* que no impedían que el estado vegetativo fuera bueno. Se detectó la presencia de *Kabatina sp.* y *Fusarium sp.*



2.4 *Populus*

En 2003 las choperas de la región no tuvieron graves problemas fitosanitarios. A lo largo del año encontramos poblaciones de los insectos defoliadores de chopos *Operophtera brumata*, *Cerura iberica*, *Malacosoma neustria*, *Leucoma salicis*, *Phyllobius piri*, *Melasoma populi*, *Chaitophorus populi* y *Phyllobius korbi*, provocando ligeros daños. En el caso de *Leucoma salicis*, en Villamarciel (Valladolid) fue necesario hacer tratamientos, pero por segundo año consecutivo sus poblaciones fueron muy bajas, puesto que aún no se habían recuperado de las heladas de 2001.



Oruga de *Cerura iberica*



Puesta de *Cerura iberica* sobre chopo

De los demás defoliadores de chopos tuvimos daños por *Operophtera brumata* en Villaturde (Palencia) y de *Cerura iberica* en Velamazán (Soria), que ocasionaron defoliaciones intensas aunque muy localizadas. En Tierra de Campos hubo esporádicas defoliaciones por *Euproctis chrysorrhoea*.

Lepidosaphes ulmi, la cochinilla chupadora de los troncos de los chopos, estuvo presente en Escobados de Polendos (Segovia), aunque no se veían daños graves que le fueran atribuibles.

De los perforadores, por segundo año consecutivo, no hubo daños de *Paranthrene tabaniformis*, cuyas poblaciones aún no se han recuperado desde el descenso de 1997. Hemos encontrado, siempre en choperas decadentes por falta de agua, a *Melanophylla picta*, en Corral de Ayllón (Segovia), *Saperda carcharias* en Medina de Pomar (Burgos), *Gypsonoma aceriana* en Milagros (Burgos) y *Cryptorhynchus lapathi* en Santa María del Campo (Burgos).

Respecto a las enfermedades, *Cytospora chrysosperma*, hongo siempre asociado a choperas decadentes con problemas de suministro hídrico apareció en Santa María del campo (Burgos) y *Venturia sp.* en plantas de vivero en Manganeses de la Polvorosa (Zamora).

2.5 Salix

Sobre sauces, tuvimos daños registrados por *Melanophylla picta* en Tubilla del Agua (Burgos) en sauces llorones (*Salix babylonica*) que tenían problemas de suministro hídrico. Aunque anecdóticas, hubo también citas de defoliaciones por *Euproctis chrysorrhoea* en salgueras de Tierra de Campos.



Daños en chopos por *Melanophylla picta*, Palencia



Salguera defoliada por *Euproctis chrysorrhoea*

Durante el año 2003 siguieron efectuándose trabajos de contención del cancro del castaño, centrándonos en la identificación de las cepas que hay en la región y en la posible detección de cepas hipovirulentas junto a tratamientos selvícolas para contener la enfermedad en Trabazos y Villarino Tras la Sierra (Zamora), que se detallan más adelante.

2.7 Quercus

En las masas de *Quercus sp.*, seguimos teniendo defoliaciones por *Euproctis chrysorrhoea* y *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* y *Lymantria dispar* sobre *Quercus sp.* en todo el



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



2.6 Castanea

Los castaños se vieron afectados por pocas plagas, mientras que las enfermedades tanto *Phytophthora cinnamomi* como *Cryphonectria parasitica* siguieron extendiéndose.

cuadrante noroeste de la provincia de Salamanca, Bobadilla del Campo (Valladolid) y en Fornillos y Roelos (Zamora). Más específicamente, de *Euproctis chrysorrhoea* sobre *Quercus Pyrenaica* en Castrillo y Salas de los Infantes (Burgos) y de *Tortrix viridana* sobre *Quercus ilex* en Las Quintanillas (Burgos). Hay que destacar además por su interés la inusual defoliación por *Phalera bucephala* sobre *Quercus robur* en Arija (Burgos).

Durante 2003 abundaron las citas del curculiónido minador de las hojas de robles marcescentes *Rinchaenus quercus* y del insecto gallícola *Dryomia lichtenstenii*.



Oruga de 5º estadio de *M. neustria* sobre quejigo



Quejigo defoliado por *M. neustria*, Campos (Palencia)

De los perforadores, hubo más datos que en años anteriores de daños por *Coraebus florentinus* sobre *Quercus ilex*, sobre todo en Salamanca.

Entre las patologías, hubo citas abundantes de la bacteria *Brenneria quercinea*, la cual dañó bellotas de *Quercus ilex* en Melgar de Tera (Zamora) y en Puente de Domingo Flórez (León). Además se halló *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.* en las raíces de *Quercus faginea* en repoblado de 5 años en la Merindad de Cuesta Urría (Burgos).

No hubo noticias de daños por oídio.

2.8 *Fagus*

Debemos señalar que tuvimos muchas citas durante 2003 de daños en hojas de hayas por *Rhynchaenus fagi*, sin que se pudieran considerar daños graves.



2.9 *Platanus*

Las poblaciones de *Corythuca ciliata* siguen estando presentes en los parques y jardines del centro de la región. De las enfermedades de los plátanos, tuvimos noticia de tratamientos contra *Gnomonia veneta* en los parques de Valladolid.



Puesta de *M. neustria*

2.10 *Acer*

Sobre pies de *Acer campestre* se encontró en Ayllón (Segovia) sobre las hojas al ácaro *Artacris macrorrhyncha*, aunque sus daños no revestían mucha gravedad.



2.11 *Fraxinus*

Sobre fresnos, *Fraxinus excelsior*, hubo defoliaciones severas por el himenóptero *Macrophya hispana* en Valderrábano (Palencia).



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

(1) - Al igual que en el informe de 2002 sobre la salud de los bosques de Castilla y León, los datos que tomamos como referencia son los de la estación del sequero de Coca (Segovia), que han sido contrastados con los de Villardeciervos (Zamora) y Pinar Grande (Soria).

tratamientos



tratamientos sanitarios forestales realizados
en Castilla y León en el año 2003

tratamientos



1 tratamiento de frondosas

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

1.1 Tratamiento de choperas

1.1.1 Defoliadores de chopos

Leucoma salicis

Durante 2003 no hubo tratamientos aéreos de *Leucoma salicis* en la región. Hubo un tratamiento terrestre en la provincia de Valladolid. Se empleó como materia activa Diflubenzuron 25% a una dosis de 1,25 kg por cada hectolitro de caldo.

Valladolid	
término municipal	Superficie en ha
Villamarciel	10
Total Valladolid	10

Total Castilla y León..... 10 ha

1.1.2 Perforadores de chopos

La realización de tratamientos contra perforadores del chopo fue muy escasa, ya que los niveles freáticos estaban altos y la vegetación de ribera vegetaba en buenas condiciones. Sólo en una ocasión hubo que realizar un tratamiento contra *Gypsonoma aceriana* en la provincia de Burgos.

Burgos	
término municipal	Superficie en ha
Milagros	2
Total Burgos	2

1.2. Tratamiento de *Quercus sp.*

1.2.1 Defoliadores

Como ya se indicó en el informe del año 2001 y 2002, seguimos teniendo una plaga extendida de *Lymantria dispar* y *Malacosoma neustria*. El pasado año los esfuerzos se encaminaron a reducir las poblaciones de defoliadores mediante tratamientos a bandas con el fin de que el control biológico que está presente actúe con posterioridad. La mayor superficie tratada el pasado año correspondió al sur de la provincia de Zamora, a diferencia de este año, en el cual la actuación de mayor envergadura ha recaído en el norte de la provincia de Salamanca.

El tratamiento aéreo se realizó mediante la técnica ULV con un inhibidor de la síntesis de quitina en una dosis de 31,25 g de Hexaflumuron/ha disuelto en agua, usando la modalidad de tratamiento en bandas.

En la provincia de Salamanca, a su vez, se realizó un ensayo de eficacia de un inductor de la muda cuya materia activa es el Tebufenocida sobre 400 hectáreas en tratamiento completo y cuyos resultados se pueden ver en este mismo informe.



Salamanca

término municipal	Superficie en ha
Cipérez	1.350
El Cubo de Don Sancho	1.000
Guadramiro	30
Ledesma	125
Paralejos de Abajo	350
Paralejos de Arriba	420
Villar de Peralonso	25
Villavieja de Yeltes	25
Vitigudino	50
Yecla de Yeltes	515
Pozos de Hinojo	2.300
Picones	25
Moronta	130
Monleras	175
La Vidola	2.475
Total Salamanca	8.995

Zamora

término municipal	Superficie en ha
Fornillos	615
Roelos	165
Total Zamora	780

Total Castilla y León..... 9.775 ha

Tortrix viridana

El monte de U.P.-602, Las Quintanillas, situado en el municipio de este mismo nombre, estaba afectado por una intensa plaga del Tortricido, *Tortrix viridana*. Ante el fuerte ataque se decidió realizar un

tratamiento aéreo sobre el total de la superficie del monte mediante la técnica ULV con insecticida deltametrín en dosis de 0,625 g/ha en disolvente Banole.

Burgos

término municipal	Superficie en ha
Las Quintanillas	250
Total Burgos	250

1.2.2 Perforadores

No se realizó ninguna intervención de importancia en este tipo de plagas.

1.3. Tratamiento de olmos

Los tratamientos de olmos son puntuales y orientados a la prevención de la grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*). Las técnicas usadas fueron diversas. Se hicieron tratamientos contra defoliadores que pueden debilitar al árbol y favorecer la entrada de la grafiosis y la pulverización con fungicidas sistémicos.

Burgos

término municipal	Superficie en ha
Villafranca de Montes de Oca	1
Soncillo	0,1
Total Burgos	1,1

Total Castilla y León..... 1,1 ha



Adultos de *Galerucela luteola* y daño sobre hoja de olmo

1.4 Castaños

Los tratamientos que se hicieron contra el cancro del castaño fueron:

Burgos	
término municipal	Superficie en ha
Valle de Mena	1
Espinosa de los Monteros	2
Total Burgos	3

Zamora	
término municipal	castaños enfermos eliminados
Villarino Tras la Sierra y Trabazos	168 castaños

1.5 Otras frondosas

No hubo necesidad de hacer tratamientos en otras frondosas.



Eliminación de castaños enfermos de cancro

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Sabinar de Moral de Hornuez (Segovia)

2 tratamientos de coníferas



Acículas de *Pinus sylvestris*

2.1 Tratamiento de pinares

2.1.1 Tratamiento de defoliadores

Procesionaria

Ávila		
término municipal	Superficie en ha	
El Arenal	200	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
El Hornillo	30	
Guisando	170	
Cuevas del Valle	200	
Villarejo del Valle	60	
San Esteban del Valle	180	
Lanzahita	100	
San Martín de la Vega del Alberche	60	
La Aliseda de Tormes	150	
Piedralaves	210	
El Barraco	100	
Navalmoral de la Sierra	100	
Mijares	200	
Cebreros	350	
Hoyo de Pinares	790	
Total Ávila	2.900	

Burgos		
término municipal	Superficie en ha	
Villadiego	100	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
Sotresgudo	250	
Gumiel del Mercado	175	
Salinillas de Bureba	200	
Galbarros	225	
Garcedo de Bureba	70	
Rojas	80	
Avellaneda Muñó	100	
Cilleruelo Abajo	150	
Castrillo Matajudíos	40	
Pampliega	150	
Albillos	15	
Miranda de Ebro	125	
Pancorbo	50	
Belorado	50	
Valle de Oca	45	
Valle de Sedano	175	
Merindad de Río Ubierna	120	
Traspaderne	50	
Medina de Pomar	30	
Valle de Mena	30	
Merindad C. Vieja	25	
Merindad Valdivieso	50	
Fuentenebro	200	
Total Burgos	2.505	

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Defoliaciones de procesionaria.
Nivel 4 de daños





Orugas de procesionaria del pino enterrándose para crisalidar en el suelo

León

término municipal	Superficie en ha	
Castrocontrigo	600	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
Quintana y Congosto	52	
Astorga	98	
Total León	750	

Palencia

término municipal	Superficie en ha	
Astudillo	30	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
Quintanilla de Onsoña	54	
Saldaña	75	
Ledigos	100	
Lagartos	800	
Santervás de la Vega	80	
Villarrabé	543	
Bustillo de la Vega	85	
Roscales de la Peña	20	
Aguilar de Campoó	1.110	
Alar del Rey	330	
Prádanos de Ojeda	640	
Olmos de Ojeda	228	
Villaprovedo	60	
Espinosa de Villagonzalo	12	
Olmos de Pisuerga	20	
Ventosa de Pisuerga	20	
Total Palencia	4.207	

Salamanca

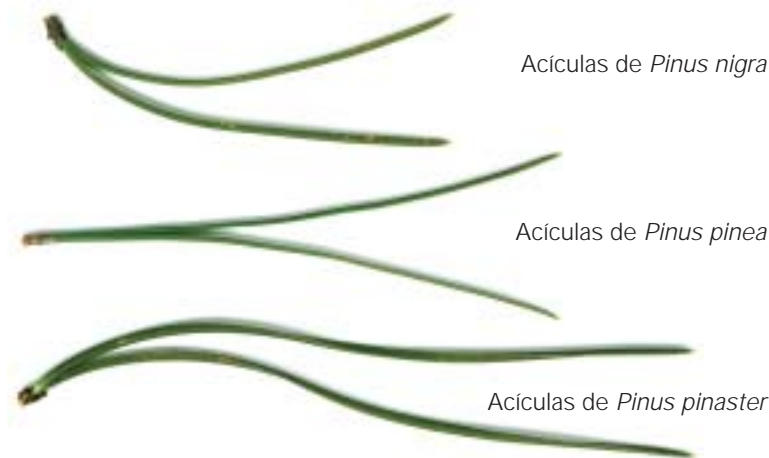
término municipal	Superficie en ha	
Agallas	1.500	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
Castillejo de Martín Viejo	110	
Villar del Ciervo	30	
Palacios del Arzobispo	60	
Zamayón	45	
Santiz	30	
Total Salamanca	1.775	

Segovia

término municipal	Superficie en ha	
Urueñas	52	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo
Castroserracín	245	
Fresno de la Fuente	200	
Encinas	50	
Silleruelo San Mamés	50	
Montejo de la Vega	75	
Ayllón	125	
Torreadrada	348	
Cuéllar	20	
Segovia	25	
Armuña	200	
Zarzuela del Pinar	200	
Codorniz	126	
Nava de la Asunción	346	
Montejo de Arévalo	125	
Donhierro	238	
Villaverde de Íscar	200	
Total Segovia	2.625	

Soria

término municipal	Superficie en ha		
Almazán	450	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 l agua; 5l/ha de caldo	
Almenar	170		
Serón de Nagima	145		
Quintana Redonda	25		
Berlanga de Duero	190		
Santa María de las Hoyas	180		
Herrera	110		
Vildé	100		
Caltojar (Barahona)	120		
Alcozar (Langa de Duero)	100		
Villanueva de Gormaz	100		
Rejas (S. Esteban de Gormaz)	170		
San Esteban de Gormaz	200		
Total Soria	2.060		



Acículas de *Pinus nigra*

Acículas de *Pinus pinea*

Acículas de *Pinus pinaster*

Valladolid

término municipal	Superficie en ha
-------------------	------------------

La Zarza	462
Moraleja de las Panaderas	24
Ramiro	154
Hornillos de Eresma	80,6
Íscar	1.122
Pedrajas de San Esteban	350
Olmedo	165
Montemayor de Pililla	47,7
Viloria	124,5
Portillo y la Parrilla	108,5
Portillo	83
Torrecilla de la Abadesa	106
Castroña	147
Laguna de Duero	466,9
Simancas	50
Tudela	459,7
Valladolid	299,3
Villalba de los Alcores	50
Total Valladolid	4.300,2

Tratamiento aéreo ULV
35 g Hexaflumuron m.a.
(140 cc p.c.) + 500 cc de
aceite de verano + 4,36 l
agua; 5l/ha de caldo

Zamora

término municipal	Superficie en ha
-------------------	------------------

Carracedo	172
Almaraz de Duero	36
Toro	811
Zamora	34
Ferreruela de Tabara	286
Tabara	48
Cabañas de Aliste	59
Riofrio de Aliste	174
Mahide	391
Villalpando	1.706
Total Zamora	3.717

Tratamiento aéreo ULV 35
g Hexaflumuron m.a.
(140 cc p.c.) + 500 cc de
aceite de verano + 4,36 l
agua; 5l/ha de caldo



Pinus nigra

Tratamiento
terrestre contra
procesionaria



Tratamientos terrestres contra la procesionaria del pino

Palencia

término municipal	Superficie en ha
Herrera de Pisuerga	50
Riberos de la Cueva	12
Cardeñosa de la Volpejera . .	15
Loma de Ucieza	10
Villarrabé	10
Total Palencia	97

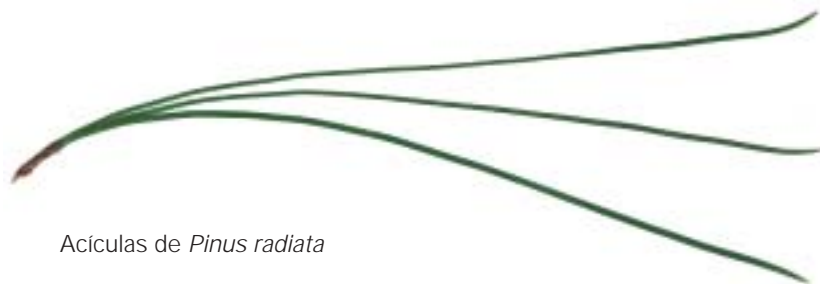
Valladolid

término municipal	Superficie en ha	
Simancas	5,5	Tratamiento bolsón a bolsón 200 cc de Decis en 100 litros de agua
Total Valladolid	5,2	

Total Castilla y León 24.941 ha

Otros defoliadores

Durante el año 2003 no se hicieron tratamientos de otros defoliadores de coníferas en Castilla y León.



Acículas de *Pinus radiata*

2.1.2 Tratamientos de perforadores

2.1.2.1 Perforadores de yemas (Evetrias)

Rhyacionia buoliana

Ávila

término municipal	Superficie en ha	
Espinosa de los Caballeros .	55	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Sotalvo	120	
Total Ávila	175	

Palencia

término municipal	Superficie en ha	
Ampudia	870	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Valdeolmillos	135	
Villamediana	60	
Valle de Cerrato	30	
Mozón de Campos	110	
Torquemada	100	
Herrera de Valdecañas	30	
Cobos de Cerrato	70	
Total Palencia	1.405	



Pinus sylvestris



Air Tractor 502 volando



Mandos del avión con señalero de luces



Mandos del Air Tractor 502 con el DGPS

Valladolid

término municipal	Superficie en ha	
Montealegre de Campos	403	Tratamiento aéreo ULV 35 g Hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Rueda	114	
San Pablo de la Moraleja	6	
Muriel	8	
Tordesillas	45	
Viana de Cega (Mojados)	20	
Traspinedo	19	
Torrescarcela	40	
Campaspero	120	
Simancas	24	
Total Valladolid	799	

Tratamientos terrestres contra la *Rhyacionia buoliana*

término municipal	Superficie en ha	
Cigüeñuela	3,06	Tratamiento pie a pie 200 cc de Decis en 100 litros de agua
Zaratán	2,67	
Wamba	7,2	
Total Valladolid	12,93	

Total Castilla y León..... 2.392 ha

Rhyacionia duplana

Durante el año 2003 no se han realizado tratamientos de *Rhyacionia duplana*.

2.1.2.2 Perforadores de troncos

Pissodes castaneus

Ávila

término municipal	Superficie en ha	
Cuevas del Valle	6	Tratamiento terrestre. Eliminación manual mediante corta y quema de los árboles afectados y/o tratamiento químico
Total Segovia	6	

Total Castilla y León..... 6 focos

Ips acuminatus

Ávila

término municipal	Superficie en ha	
Navarredonda de Gredos	5	Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de los pinos colonizados
Total Ávila	5	

Burgos

término municipal	superficie tratada	puntos cebo colocados
Palacios de la Sierra	7,5	6
Pinilla de Barruecos	4	4
Villoruebo	5	5
Total Burgos	16,5	15

Segovia

término municipal	número de focos	árboles afectados
Navafria	40	2.000
El Espinar	130	1.500
Total Segovia	170	3.500

Total Castilla y León..... 191 focos

Ips sexdentatus

Ávila

término municipal	número de focos	puntos cebo
San Esteban del Valle	4	
Santa Cruz del Valle	6	
Total Ávila	10	

Burgos

término municipal	superficie tratada	puntos cebo colocados
La Gallega	4	2
Rábanos	12,5	12
Total Burgos	16,5	14

León

término municipal	pinos eliminados	puntos cebo
Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de los pinos colonizados y colocación de puntos cebo		
Tabuyo del Monte	80	4
Quintana del Castillo	60	3
Toreno	27	0
Páramo del Sil	32	4
Fabero		23
Vega de Espinareda		24
Valle de Finalledo		11
Paradaseca		2
Total León	199	71

Soria

términos municipales	Nº de focos
San Leonardo de Yagüe	3
Talveila	1
El Royo	3
Covaleda	8
Vinuesa	4
Soria	2
Almazán	2
Matamala de Almazán	1
Total Soria	24

Valladolid

términos municipales	Nº de focos
Tordesillas	3
Íscar	9
Total Valladolid	12

Tratamiento terrestre.
Eliminación y extracción
de los pinos colonizados



Punto-cebo de madera muy colonizado por *Ips sexdentatus*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Zamora

término municipal pinos eliminados puntos cebo

Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de los pinos colonizados y colocación de puntos cebo

Alcañices	13	3
Mahide		1
Trabazos		3
Puebla de Sanabria		5
Rosinos de la Requejada		3
Anta de Rioconejos		2
Espadañedo		1
Muelas de los Caballeros		4
Riofrío de Aliste		3
Ferreruela		1
Tábara		3
Ferreras de Abajo	19	2
Otero de Bodas	13	3
Villardecervos	39	3
Manzanal de Arriba		4
San Pedro de las Herrerías	47	
Villarino Tras la Sierra	1	
Santa Ana	1	
Alcorcillo	3	
Sejas de Aliste	2	
San Mamez	4	
Rábano de Aliste	—	
Pobladura de Aliste	149	
Las Torres de Aliste	3	
Nuez de Aliste	229	
Moldones	50	
Robledo	24	
Gusandanos	2	
Doney de la Requejada	2	
Peque	4	
Vega del Castillo	20	
Sarracín de Aliste	23	
Ferreras de Arriba	3	
Villanueva de Valrojo	3	
Folgozo		
Santa Cruz Escuérragos	6	
Total Zamora	660	41



Ala derecha con la barra de atomizadores



Detalle de atomizador rotatorio ASC



Detalle de atomizador rotatorio ASC

2.1.2.3 Perforadores de frutos

Dyorictria mendacella

Valladolid

término municipal superficie (ha)

Valdenebro de los Valles	1,4
Montemayor de Pililla	0,5
Tordesillas	220,25
Nava del Rey	1
Santibáñez	2,1
Total Valladolid	225,25

Sobre la que se eliminó y quemó la piña picada

Total Castilla y León 225,5 kg

Otros

Sphaeropsis sapinea

Se realizó un clareo selectivo de pies de *P. Radiata* visiblemente afectados. Tras el apeo, se procedió a sacar los restos y a trasladarlos hasta un punto adecuado para su destrucción total mediante quema. Éste el único tratamiento considerado como eficaz contra los ataques de *Diplodia pinea*.

León

término municipal superficie afectada

Vega de Espinadera	32,66
Total León	32,66

Información elaborada por Dominguez, J; Martín, A. B.; Pérez, G, y Sierra, J. M.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

experiencias

noticias, ensayos, experiencias,
prospecciones y colaboraciones



Conos, semilla y ramas de *Picea abies*

Resumen de la prospección del nematodo del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) en Castilla y León en 2003

Durante el año 2003 se realizó de nuevo la prospección de *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et buhrer) Nickle, en cumplimiento de la decisión de la comisión 2000/58/C.E. de 2 de enero de 2000, en relación con la toma de medidas contra la propagación del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus*, labor que comenzó en el año 2000.

Los trabajos de toma de muestras de la prospección se desarrollaron entre el 13 de febrero y el 30 de abril de 2003. Las muestras se tomaron en los términos municipales de: Arenas de San Pedro, Cuevas del Valle, El Tiemblo, San Bartolomé de Pinares, Villafranca de la Sierra y Villarejo del Valle (Ávila); Hontoria del Pinar, La Galleja, Quintanar de la Sierra, Regumiel de la Sierra y Vilviestre del Pinar (Burgos); Carracedelo, Nogarejas, Ponferrada, Tabuyo y Torono (León); Calahorra de Boedo, Espinosa de Villagonzalo y La Vid de Ojeda (Palencia); El Maillo, Peñaparda, Robleda, Saugo y Villasrubbias (Salamanca); Navas de la Asunción, Navas de Oro y Santa María la Real de Nieva (Segovia); Arganza, Casarejos, Covalada, Duruelo de la Sierra, Espejón, Navaleno y San Leonardo de Yagüe (Soria); Íscar, Laguna de Duero, Mojados, Valladolid y Villalba de los Alcores (Valladolid); Alcañices, Ceadea (Arcillera), Mahide (Boya), Rábano de Aliste (Sejas de Aliste), Villabrázaro, Villabuena del Puente y Villardeciervos (Zamora).

En resumen, en las nueve provincias que componen la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se tomaron un total de 76 muestras, de las cuales 57 fueron en parques de madera de empresas

transformadoras y 19 en masas forestales con decaimiento. Estas muestras se han tomado en un total de 46 términos municipales. Las muestras remitidas al laboratorio dieron resultados negativos en todas ellas, no habiéndose detectado la presencia de *Bursaphelenchus xylophilus* en ninguna de las muestras.

Como complemento a estos trabajos, a finales del año 2002 se comenzaron a realizar inspecciones en frontera, con el fin de tomar muestras de la madera que pudiera entrar a la Comunidad proveniente de Portugal por vía terrestre. En las provincias de Salamanca y Zamora, estas inspecciones continuaron a lo largo del año 2003, no habiendo tenido que levantar ningún acta de inspección, por no haberse parado ningún transporte que reúna los requisitos necesarios para su inspección.

Nº de muestras tomadas según la especie seleccionada en los aserraderos e industrias de la madera

Provincia	<i>P. pinea</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. radiata</i>	<i>Picea</i>	TOTAL
Ávila	-	2	-	-	-	-	2
Burgos	-	5	5	-	4	-	14
León	-	-	0,5	1,5	1	-	3
Palencia	-	-	-	-	-	-	0
Salamanca	-	4	-	-	-	-	4
Segovia	-	5	-	-	-	-	5
Soria	-	7	10	1	3	-	21
Valladolid	0,5	4,5	-	-	-	-	5
Zamora	-	3	-	-	-	-	3
TOTAL	0,5	30,5	15,5	2,5	8	-	57

Nº de muestras tomadas según la especie que vegeta en la masa forestal afectada por decaimiento

Provincia	<i>P. pinea</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. radiata</i>	<i>Picea</i>	TOTAL
Ávila	-	2,5	1	1,5	-	-	5
Burgos	-	-	-	-	-	-	-
León	-	3	-	-	-	-	3
Palencia	-	3	-	-	-	-	3
Salamanca	-	2	-	-	-	-	2
Segovia	-	-	-	-	-	-	0
Soria	-	-	-	-	-	-	0
Valladolid	1	-	-	-	-	-	1
Zamora	-	5	-	-	-	-	5
TOTAL	1	15,5	1	1,5	-	-	19

Nº de muestras tomadas en función de la procedencia de la madera y de su especie, de las muestras tomadas en los aserraderos e industrias de la madera

Procedencia	<i>P. pinea</i>	<i>P. pinaster</i>	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. radiata</i>	<i>Picea</i>	TOTAL
Ávila	-	2	-	-	-	-	2
Burgos	-	1	4	-	-	-	5
León	-	-	0,5	1	0,5	-	2
Palencia	-	-	-	-	-	-	-
Salamanca	-	2,5	-	-	-	-	2,5
Segovia	-	5	-	-	-	-	5
Soria	-	5	10	1	-	-	16
Valladolid	-	2,5	-	-	-	-	2,5
Zamora	-	3	-	-	-	-	3
Castilla y León	-	0,5	-	-	-	-	0,5
Aragón	-	-	1	-	-	-	1
Galicia	-	-	-	0,5	0,5	-	1
Extremadura	0,5	1,5	-	-	-	-	2
País Vasco	-	-	-	-	7	-	7
Francia	-	7,5	-	-	-	-	7,5
TOTAL	0,5	30,5	15,5	2,5	8	-	57

Población de olmos supervivientes en Castilla y León

Sierra, J. M.; Martín, A. B.; Pajares, J. A.

Durante los días 20 al 23 de mayo de 2003 se celebró en Valsain (Segovia) la II Conferencia Internacional del Olmo. En ella participaron los principales investigadores y docentes que trabajan internacionalmente para la conservación de este árbol emblemático en tierras castellanas y que ha resultado tan castigado en las últimas décadas por la enfermedad de la grafiosis.

Como muestra de los trabajos realizados durante los últimos años por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León en convenio con la Universidad de Valladolid, se presentó a dicha conferencia un póster ilustrativo. En él se recogen los fundamentos de la metodología de trabajo empleada a la hora del seguimiento de la evolución de la especie arbórea ante el patógeno, así como los resultados obtenidos de los muestreos realizados.

Este trabajo supone el punto de partida para posteriores trabajos en torno a la conservación y mejora de las condiciones vegetativas de las principales especies de olmo presentes en nuestro territorio, como son *Ulmus minor*, *U. glabra* y *U. laevis*.



Efectividad de trampas de feromona en la captura masiva de *Ips sexdentatus*

Sierra, J. M. y Martín, A. B.

Durante los días 20 al 24 de octubre de 2003 se celebró en Ávila el III Congreso Nacional de Entomología Aplicada, coincidiendo con las IX Jornadas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Basándonos en parte de los trabajos realizados por el Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos de la Junta de Castilla y León durante la campaña veraniega de 2003, se presentaron los resultados de un estudio orientado a evaluar la viabilidad de la sustitución de los puntos cebo utilizados tradicionalmente para el control de poblaciones de escolítidos por trampas adecuadas cebadas con feromona de agregación específica de *Ips sexdentatus*.

Introducción

Las erupciones poblacionales de *Ips sexdentatus* tienen su origen en la presencia en el monte de abundante material leñoso óptimo para su alimentación y reproducción; esto puede ser consecuencia de varios factores, como son:

- La existencia en los montes de pies debilitados por condiciones climáticas adversas (sequías, vendavales, nevadas con daños en las copas, etc.) e incendios.
- Una excesiva densidad en las masas de pinar.
- Intervenciones selvícolas realizadas fuera de fecha y posterior abandono de leñas en los montes.

Desde principios de los noventa, sus niveles poblacionales se han visto incrementados puntualmente en pinares de toda la comunidad castellano - leonesa, con especial incidencia en las provincias de León y Zamora.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Agallas de *Tetraneura ulmi* sobre hojas de olmo

Los métodos de control y prevención que se vienen empleando tradicionalmente son dos:

- 1) La detección precoz y eliminación de focos de árboles afectados.
- 2) La colocación de «puntos cebo» con madera fresca como atrayente de adultos.

Estas labores requieren a día de hoy de un gran desembolso anual, de la presencia continua en los montes de personal que realice esos trabajos, del apeo de numerosos pies para la confección de los «puntos cebo» y del empleo de productos fitosanitarios para el tratamiento de árboles apeados y de cebos una vez colonizados.

Con objeto de plantear una alternativa válida a los tratamientos tradicionales contra este importante perforador de pináceas, se plantea un estudio de la eficacia de la feromona sintética de atracción del escolítido *Ips sexdentatus* para su captura masiva comparándola con la atracción que ejercen los cebos de madera apeada utilizados convencionalmente.

Además, se tendrá muy en cuenta el efecto kairomonal que ejerce la feromona sintética sobre los enemigos naturales de este escolítido.

Material y métodos

La elección de las ubicaciones de muestreo se ha centrado en la provincia de León, concretamente en dos zonas donde los daños por este escolítido vienen siendo habituales:

- En los montes de Tabuyo, donde predomina el *P. pinaster* con edades medias de 40 años, vegetando a densidades normales y con escaso matorral.

- En la zona de Villameca, donde la masa es mixta: *P. pinaster*, *P. sylvestris* y *P. nigra*, de similar edad pero a densidades excesivas y con abundante matorral; además, permanecen en el monte los restos de cortas realizadas en los últimos años.

Son masas que han presentado focos de ataque de *Ips sexdentatus* en los últimos años pero en las que la densidad de población actualmente está a niveles endémicos. Además, se da la circunstancia de que ambas han sido afectadas por incendios forestales en la década pasada.

Se realizaron siete bloques que incluían cada uno de ellos los tres tratamientos considerados: la trampa multifunnel cebada con feromona, la trampa de ranura cebada con feromona y el árbol cebo tradicional.

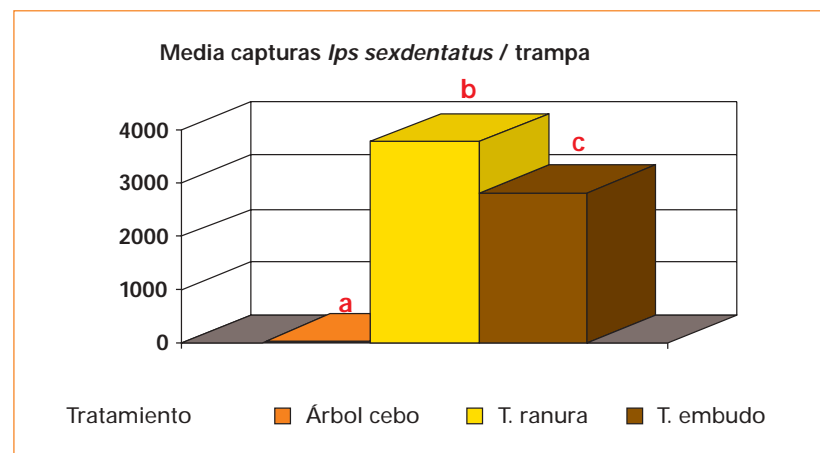


Cada uno de los tratamientos se dispuso espacialmente en los vértices de un triángulo equilátero de al menos 100 m de lado para evitar interferencias en las emisiones y procurando una distribución sobre espacios homogéneos dentro del monte.

La feromona sintética comercial empleada fue idéntica en ambas trampas. Está compuesta de: ipsdienol, 2-methyl-3-buten-2-ol y a-pineno y nos fue suministrada por la casa comercial Entomopraxis.

El periodo de muestreo se prolongó del 19 de mayo al 6 de octubre de 2003.

La revisión del estado de las trampas y recuento de capturas se realizó semanalmente.



Comparativa de capturas de *Ips sexdentatus* según el tratamiento considerado

Las feromonas fueron reemplazadas cada 5 semanas, al igual que los árboles cebo.

El análisis estadístico de los datos consistió en un ANOVA y un Test de *Turkey* (SAS System), considerando un nivel de significación ($p < 0,05$).

Resultados

Se consideran los resultados tanto de capturas de *Ips sexdentatus* a lo largo de todo el periodo de vuelo y haciendo hincapié en cada generación detectada, como de capturas de sus principales enemigos naturales.

1 - Captura masiva de *Ips sexdentatus*

a) Periodo de muestreo completo

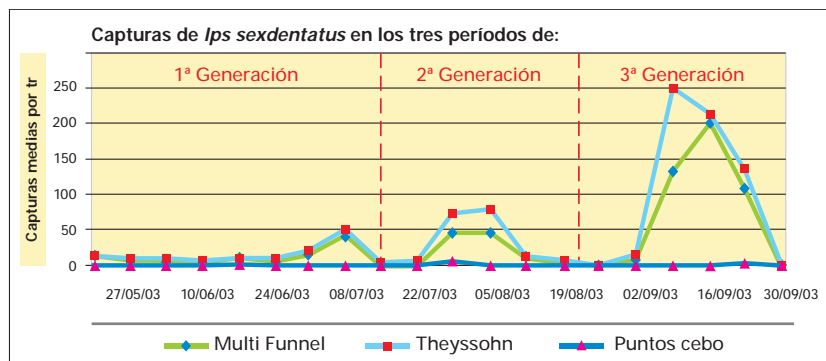
Observamos cómo las trampas con cebos feromonales fueron mucho más efectivas que los árboles cebo tradicionales. Las capturas en estos últimos fueron anecdóticas, mientras que las trampas recogieron cantidades de insectos muy relevantes.

Aunque se obtuvo un número mayor de capturas en la trampa de ranura que en la trampa de embudo múltiple, no hubo diferencias significativas entre ambas.

b) Captura masiva de *Ips sexdentatus* por generaciones

Observamos una acusada diferencia de capturas entre el 1^{er}, 2^o y 3^{er} vuelo en T. *Theysohn* y T. MultiFunnel. Las capturas de los árboles cebo son muy escasas en los tres periodos.

Capturas de *Ips sexdentatus* con los tres tratamientos según el periodo de vuelo



Media de captura por trampa y tratamiento de *Ips sexdentatus* según el periodo de vuelo

TRATAMIENTOS	1º Período de vuelo	2º Período de vuelo	3º Período de vuelo
	Media / tr. [Rango]	Media / tr. [Rango]	Media / tr. [Rango]
Árbol cebo	14 [0 - 89] a	29 [0 - 206] a	20 [0 - 137] a
Trampa Theyssohn	582 [287 - 906] b	725 [352 - 914] b	2463 [685 - 6880] b
Trampa Multi Funnel	509 [251 - 821] b	475 [300 - 824] c	1842 [943 - 3446] ab

El significativo aumento de capturas en el 3º periodo de vuelo puede ser causa de:

- Fuerte incremento de la densidad poblacional a lo largo de la estación.
- Una estacionalidad en la producción y respuesta feromonal de esta especie, como ya se ha observado en otros escolítidos como *Ips pini*.

La diferencia entre el árbol cebo y ambas trampas de feromonas fue siempre significativa.

Solamente en el 2º periodo de vuelo se aprecia una diferencia significativa en el número de capturas entre la trampa de ranura y la trampa de embudo múltiple.

2 - «Efecto Kairomonal» sobre los depredadores

Durante todo el periodo de muestreo se ha podido comprobar la enorme querencia de los predadores de *Ips sexdentatus* por los compuestos de la feromona de agregación empleada. Debido a los altos niveles de capturas, se ha considerado relevante considerar los posibles efectos negativos que sobre las principales especies de enemigos naturales tuviera el empleo en trapeo masivo mediante esta técnica. Las dos especies atraídas en mayor número, y que se conocen como los fundamentales controladores de origen natural de esta especie en la comunidad castellano-leonesa, son *Temnochila caerulea* y *Thanasimus formicarius*. Además, se han registrado entradas notables de especies como *Monochamus galloprovincialis*, *Rhagium inquisitor*, *Acanthocinus aedilis*, *Spondylis buprestoides*, *Arhopalus ferus*, *Hylurgus ligniperda*, *Orthotomicus erosus* y *Allonyx quadrimaculatus*.

No se ha considerado el árbol cebo como tratamiento ya que no ha habido entradas de este insecto.

Se observa un número de capturas elevadísimo en ambas trampas, pero no hubo diferencias significativas entre ellas. La población de este coleóptero en la zona es muy abundante dada su querencia por montes en la etapa posterior a un incendio forestal.

Tampoco se consideró el árbol cebo como tratamiento por no haberse registrado entradas.

La diferencia entre ambas trampas sí resulta en este caso significativa, con un número mayor de entradas en la trampa de embudo múltiple.

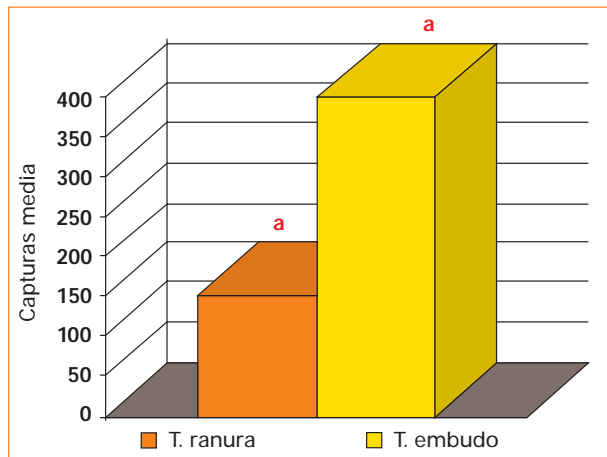


Temnochila caerulea (Coleoptera, Ostomidae). Sus larvas depredan sobre la progenie de los escolítidos y los adultos sobre imagos

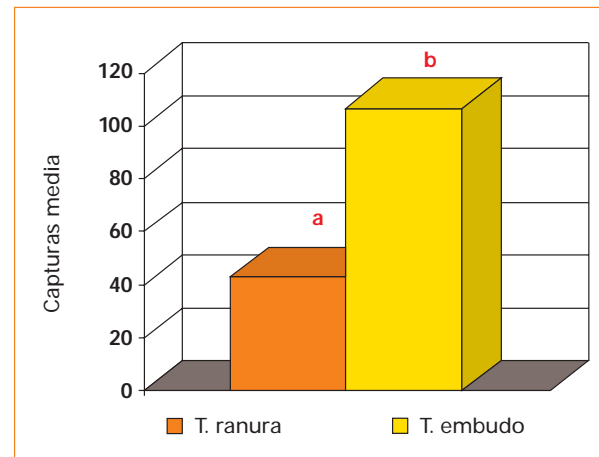


Thanasimus formicarius (Coleoptera, Cleridae). Sus larvas depredan sobre los estadios juveniles de escolítidos y los adultos sobre adultos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Capturas de *Temnochila caerulea*



Capturas de *Thanasimus formicarius*

Tratamiento	Media capt. / Trampa <i>Temnochila caerulea</i>
Trampa de ranura	148 [29_405] a
Trampa de embudo múltiple	398 [13_870] a

Media de capturas por trampa de *Temnochila caerulea*

Tratamiento	Media capt. / Trampa <i>Thanasimus formicarius</i>
Trampa de ranura	43 [12_164] a
Trampa de embudo múltiple	107 [56_202] b

Media de capturas por trampa de *Thanasimus formicarius*

Discusión

1 - Captura masiva de *Ips sexdentatus*

Las trampas cebadas con feromonas fueron significativamente más eficientes en la captura masiva de *Ips sexdentatus* en cada uno de los tres periodos de vuelo (generaciones) detectados.

Aunque la trampa de ranura capturó un 30% más de insectos en el 3^{er} periodo de vuelo, no resultó significativamente mejor ni en ese periodo ni en el total de capturas.

Solamente resultó significativamente más eficiente durante el segundo periodo de vuelo, donde capturó hasta un 50% más de escolítidos.

Sorprende la baja eficiencia detectada en los árboles cebo tradicionales.

2 - «Efecto Kairomonal» sobre los depredadores

Los cebos de feromonas en las trampas empleadas causaron un número de capturas de enemigos naturales reseñable por su elevado número.

La trampa de embudo múltiple recogió una media de 398 *T. caerulea* y 148 *T. formicarius*, mientras que la trampa de ranura capturó 148 *T. caerulea* y 43 *T. formicarius* de media. La trampa de ranura obtuvo menos de la mitad de capturas de enemigos naturales; sin embargo, las diferencias entre las capturas en ambas trampas solamente fueron significativas en el caso de *Thanasimus formicarius*. La trampa de ranura *Theysohn* resulta más específica para escolítidos e impacta menos negativamente sobre las poblaciones de enemigos naturales que la trampa de embudo múltiple.

3 - Eficiencia global de las trampas

Haciendo la estimación conservacionista de que cada depredador capturado ha dejado de eliminar unos diez *Ips sexdentatus* en campo, la tasa de capturas en las trampas multiembudo nos daría un balance claramente negativo en cuanto a control de poblaciones.

Tratamiento	Capturas medias de escolítidos	Capturas medias de enemigos naturales	Equivalente escolítidos	Balance escolítidos (Estimac.=E.N.x10)
T. de ranura	3770	191	1910	1860
T. multiembudo	2826	505	5050	-2224

Balance de capturas medias entre *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales

La alta tasa de capturas de enemigos naturales hace que la eficacia global de las trampas de feromona baje notablemente o resulte probablemente contraproducente en la disminución de los niveles poblacionales de *Ips sexdentatus*.

El sistema de captura empleado debe evitar la mortalidad de los enemigos naturales.

Hay que tener en cuenta también que el empleo de insecticidas no sería necesario para un uso operativo de estas trampas.

Para garantizar la supervivencia de los depredadores en las trampas necesitamos conocer los plazos de ese periodo de supervivencia en trampa.

Conclusiones

Las trampas cebadas con feromona son, claramente, mucho más eficaces en la captura de *Ips sexdentatus* que los árboles cebo.

No hubo diferencias significativas entre ambas trampas en el total del periodo en cuanto a capturas de *Ips sexdentatus*.

Hay que tener en cuenta el hecho comprobado de que la trampa de ranura resulta más voluminosa y pesada que la de embudo múltiple, lo que supone un inconveniente para su uso a gran escala en el control de poblaciones.

Sin embargo, la trampa de embudo múltiple resulta más inespecífica, ya que capturó un mayor número de enemigos naturales, lo que hizo que su efecto resultase negativo en cuanto al balance de extracción de población de *Ips sexdentatus*.

Aunque las trampas capturen un elevado número de los enemigos naturales *Temnochila caerulea* y *Thanasimus formicarius*, podría lograrse la supervivencia de los depredadores atrapados.

Se hace necesario estudiar la posibilidad de que *T. caerulea* y *T. formicarius* puedan escapar de las trampas una vez capturados.

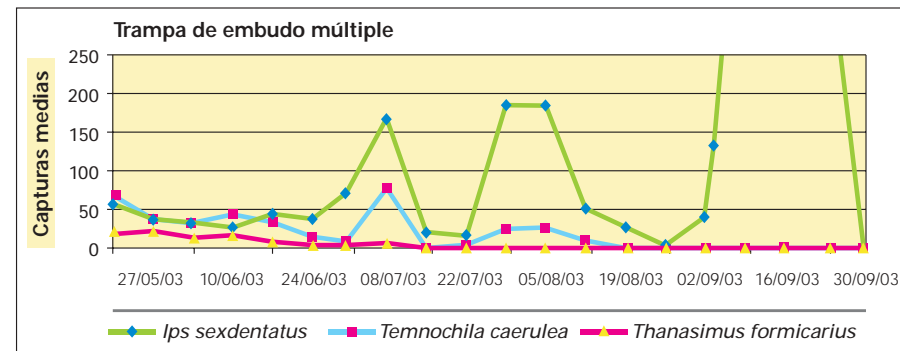
En caso contrario, se debe estudiar el tiempo de supervivencia de estos insectos, de modo que permita liberarlos en los periodos previstos para la revisión de las trampas.

El efecto negativo de la respuesta kairomonal a la feromona se tornaría en un efecto positivo, ya que los enemigos naturales atraídos y atrapados se alimentarían entonces abundantemente de los *Ips* capturados y se vería favorecida su supervivencia y su capacidad reproductiva.

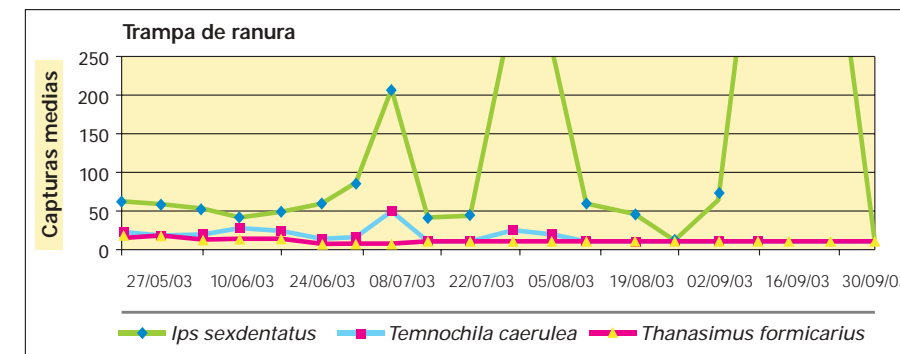
Agradecimientos

A Juan Pajares, por sus conocimientos, interés, apoyo, dedicación y ayuda, tanto en éste como en otros estudios y proyectos. A Gema Pérez, Juan Carlos Domínguez, y todos los que, con su paciencia y buena vista, nos ayudaron en el conteo e identificación semanal de miles de insectos. A Óscar Osorno, por su guía en el camino estadístico. A Dionisio Pozo, por tantos viajes como escoltado-mensajero. A Tecmena, por su ardua y constante labor de campo, y por tantas ideas.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Capturas medias entre *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales en trampas de embudo múltiple



Capturas medias entre *Ips sexdentatus* y sus enemigos naturales en trampas de ranura

Bibliografía

- BAKKE, A. 1973. *Bark beetle pheromone and their potential use in forestry*. OEPP/EP-PO, Bull n°9: 5 - 15.
- BAKKE, A. y KVAMME, T. 1978. *Kairomone response by the predators *Thanasimus formicarius* and *Thanasimus rufipes* to the synthetic pheromone of *Ips typographus**. Norw. J. Ent., 22: 67 - 69.
- BIRCH, M.C. 1984. *Aggregation in bark beetles*. En BELL, W.J. y CARDE, R.T. *Chemical ecology of insects*. Chapman et Hall. 331 - 353.
- BIRCH, M.C. y HAYNES, K.F. 1990. *Feromonas de insectos*. Biblioteca Científica Kenogard. 79 - 90.
- BORDEN, J.H. 1982. *Agregation pheromones*. En MITTON, J.B. y STURGEON, K.B. (Directores de la Edición), *Bark beetles in North American Conifers*. University of Texas Press. Austin.
- COULSON, R. y WITTER, J. 1990. *Entomología Forestal: ecología y control*. Ed. Limusa. 575 - 675.
- DAHLSTEN, D.L. 1982. *Relationship between bark beetles and their natural enemies*. En MITTON, J.B. y STURGEON, K.B. (Directores de la Edición), *Bark beetles in North American Conifers*. University of Texas Press. Austin.
- DAJOZ, R. 1999. *Entomología Forestal: los insectos y el bosque*. Ed. Mundi-Prensa. 377 - 433.
- DAJOZ, R. 1980. *Écologie des insectes forestiers*. Gauthier-Villars. 376 - 394.
- DEYRUP, M.A. y GARA, R.I. 1978. *Insects associated with Scolytidae (Coleoptera) in western Washington*. Pan. Pacific Entomol., 54: 270 - 282.
- GIL, L.A. y PAJARES, J.A. 1986. *Los escolítidos de las coníferas de la península ibérica*. MAPA. INIA. 26 - 37.
- LANIER, G.N.; BIRCH, M.C.; SCHMITZ, R.F. Y FURNISS, M.M. 1972. *Pheromones of *Ips pini* (Coleoptera:Scolytidae): Variation in response among three populations*. Can. Entomol. 104:1917 - 1923.
- MOECK, H.A. y SAFRANYIK, L. 1984. *Assessment of predator and parasitoid control of bark beetle*. Information report BC - X - 248. Pacific Forest Research Centre. Canadian Forestry Service.
- SILVERSTEIN, R.M. 1970. *Attractant pheromones of Coleoptera*. En BEROZA, M. *Chemical controlling of insect behavior*. Academic Press. London: 21 - 40.
- VIVES, E. 2001. *Atlas fotográfico de los cerambícidos ibero-baleares*. Arganic Editio. 27 - 243.
- WESLIEN, J. y REGNANDER, J. 1992. *The influence of natural enemies on brood production in *Ips typographus* (Col. Scolytidae) with special reference to egg laying and predation by *Thanasimus formicarius* (Col. Cleridae)*. Entomophaga, 37: 333 - 342.
- WOOD, D.L. 1970. *Pheromone control of bark beetles*. En WOOD, D.L.; SILVERSTEIN, R.M. y NAKAJIMY, M. *Control of insects behavior by natural products*. Academic Press. New York. 301 - 316.
- WOOD, D.L. 1982. *The role of pheromones, kairomones and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles*. Bull Entomol. Soc. Am. 26:375 - 380.

Ensayo de eficacia del insecticida Tebufenocida sobre *Lymantria dispar* L.

Sierra, J. M.; Martín, A. B.; Pérez, G.; Domínguez, J. C.

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Dirección General del Medio Natural

Consejería de Medio Ambiente.
Junta de Castilla y León

Entre los insecticidas de nueva generación que tienen unas condiciones ecotoxicológicas más bajas está Tebufenocida, que funciona como inductor de la muda en las orugas, manteniendo una gran selectividad frente al resto de la entomofauna, por lo que es muy interesante para ser usado en plagas de lepidópteros defoliadores. Debido a que se trata de un insecticida nuevo, no estaba ensayada su eficacia contra *Lymantria dispar*, por lo que en 2003 realizamos un ensayo comparando sus resultados frente a un inhibidor de la muda, el Hexaflumuron, que es el insecticida que hemos empleado hasta ahora para el control de esta plaga.

El ensayo se realizó con aplicación aérea ULV. Se aplicaron tres dosis en dos parcelas, con Tebufenocida a 74,1 g/ha, a 98,8 g/ha y las dos últimas con Hexaflumuron a 35 g/ha respectivamente.

En el momento de la aplicación *Lymantria dispar* L., estaba en los estadios larvarios L2 - L3 - L4. (El ensayo se llevó a cabo con cierto retraso, lo que motivó la presencia de orugas en L4).

La zona escogida estaba en Pozos de Hinojo, provincia de Salamanca. La orografía de la zona es llana y había sufrido defoliaciones de impor-

tancia durante el verano de 2002. El 98% de las orugas recogidas han sido de *L. dispar*, correspondiendo el resto principalmente a orugas de *Malacosoma neustria*. El monte era de *Quercus ilex* y *Quercus pyrenaica* en monte adhesionado con una espesura media de 300-500 árboles/ha y una altura de copa comprendida entre los 3 y los 7 metros.

Se realizó un tratamiento a ultra bajo volumen (ULV), con una dosis de 5 litros de caldo por hectárea, utilizándose como vehículo el agua y tomando dos parcelas por producto ensayado, de forma cuadrada y una superficie de 100 ha. cada una. En cada parcela se señalaron desde el centro dos puntos a 100 metros del mismo en sentido longitudinal Norte - Sur. En estos puntos se tomaron los tres árboles más cercanos. Debajo de cada árbol se dispuso un plástico cuadrado de 4 metros cuadrados de superficie. En total se controlaron 6 pies en cada parcela, que resultan 12 pies por producto y dosis empleados. Como testigos se tomaron 7 pies en una zona cercana que no habían sido tratados.

La valoración se hizo tomando diariamente los datos del número de orugas muertas en cada tela. Transcurridas 2 semanas desde la realización del tratamiento, los datos se empezaron a tomar cada 3 días. Al cabo de 27 días, 4 días antes en la parcela testigo, se procedió a tratar la parte de la copa que se encontraba por encima de las telas de muestreo con un insecticida piretroide y la realización de un vareo, a fin de matar y recoger las poblaciones residuales existentes en las parcelas de ensayo y de conocer la población de los árboles testigos.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Brotos devorados
por *Lymantria dispar*



Resultados

De los datos recogidos se puede extraer el siguiente resumen:

	T a 74,1	T a 98,8	H a 35	Parcela testigo
Número de orugas muertas	2.394	1.877	1.845	1.845
Número de orugas no afectadas por el tratamiento	54	47	167	167
Número total de orugas	2.340	1.924	2.012	2.012
Número medio de orugas por cada 4m ² de superficie de copa	204	160	168	168
Eficacia total	97,79	97,56	91,70	91,70
Desviación estándar	0.02	0.02	0.09	0.09
Días en alcanzar una eficacia del 50 %	9	7	9	9
Días en alcanzar una eficacia del 80 %	14	11	16	16
Días en alcanzar una eficacia del 90 %	22	17	26	26

T= Tebufenocida
H= Hexaflumuron

Al final del ensayo, estos datos se tradujeron en los siguientes porcentajes de eficacia:

Eficacia	97,79%	97,56%	97,70%	0,98%
----------	--------	--------	--------	-------

Las orugas que se encontraban sobre los plásticos y que se había determinado que estaban vivas se dejaban sobre ellos sin valorarse su presencia en los cálculos finales, ya que es habitual que la *Lymantria dispar* se descuelgue de la copa y en ocasiones caiga al suelo,

aunque por norma general vuelve a subir a la copa, con lo que estas orugas terminarían engrosando la lista de muertas. El porcentaje de orugas vivas contabilizadas a lo largo del control, achacable a que se han descolgado o han caído por el viento, ha supuesto de media un 8% del total de las orugas totales contabilizadas.

En la parcela testigo, la mortandad habida es achacable al parasitismo existente.

Conclusiones

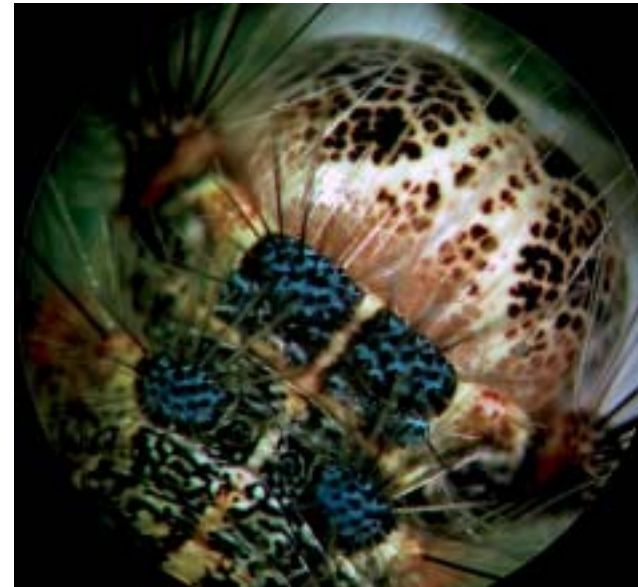
La Tebufenocida a cualquiera de las dos dosis ensayadas tiene resultados excelentes, ligeramente mejores que Hexaflumuron.



Oruga de *Lymantria dispar* parasitada. Obsérvese la pupa del parasitoide bajo su vientre



Conteo de orugas muertas durante la realización del ensayo



Detalle de la cápsula cefálica de una oruga de *Lymantria dispar* sana

Los dos productos han sido eficaces con orugas en estadio avanzado (L4), y aunque no es recomendable dejar que alcancen estos estadios si se piensa tratar, el tratamiento ha demostrado su eficacia en su control.

La dosis empleada de Tebufenocida a 74,1 g/ha ha resultado la más apropiada para la realización de tratamientos sobre *Lymantria dispar* y consideramos que, dada su eficacia y su respeto por la fauna no objetivo, es una buena herramienta para el control de las plagas de *Lymantria dispar*.

Agradecimientos

A Eduardo Martín López, a los propietarios de las fincas, a los Agentes Forestales Juan Valeriano Porras y José Antonio Lozano, y a Rubén Guerra.

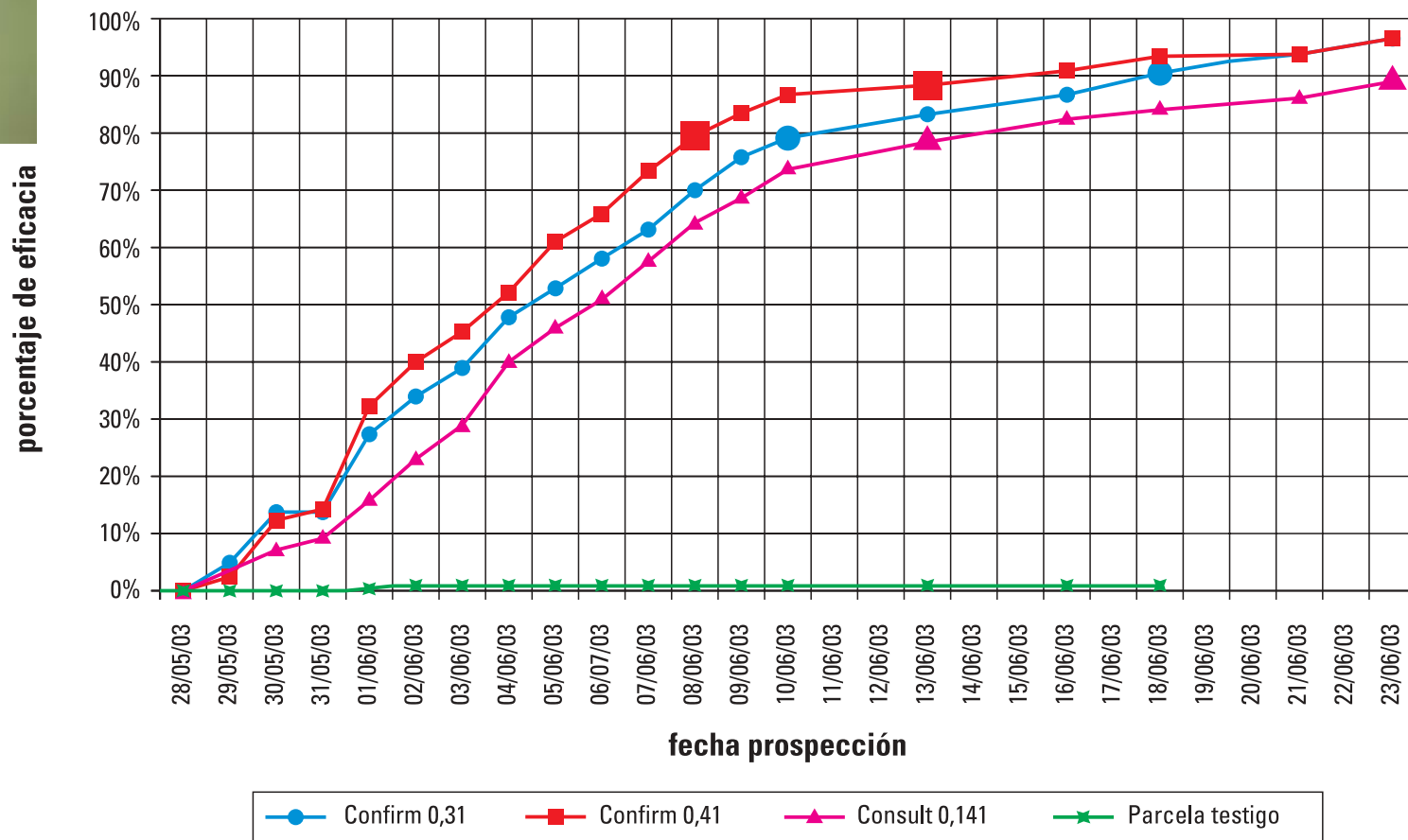


Detalle de la cápsula cefálica de una oruga de *Lymantria dispar* realizando la muda tratada con Tebufenocida

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



eficacia acumulada por producto



Primeros trabajos en el tratamiento biológico del chancro del castaño *Cryphonectria parasitica*

Ana Belén Martín Hernández

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos

Unidad de Detección, Inspección y Seguimiento de Plagas y Enfermedades Forestales

Introducción

Durante los últimos cuatro años, la Junta de Castilla y León viene realizando un especial esfuerzo en la lucha contra la enfermedad del chancro del castaño en nuestra Comunidad.

Cryphonectria parasitica es un hongo semiparásito que puede vivir como saprofito en el tronco de los árboles muertos y como parásito en los que están vivos.

Es un hongo muy agresivo en sus cepas virulentas, ya que invade muy rápido al huésped sin dejarle tiempo a que se forme el callo de cicatrización típico que se aprecia en otros chancros.

El ataque del hongo provoca un anillamiento que impide la circulación de la savia. Consecuentemente, los brotes o ramas situadas por encima de la zona de la lesión mueren, y por debajo se produce un rebrote de renuevos como respuesta del árbol a la enfermedad.

Su presencia ha sido comprobada en tres de las nueve provincias castellano-leonesas, Burgos, León y Zamora, encontrándose amplia-

mente extendido en León y poco a poco también en Zamora, mientras que en Burgos se ha detectado en dos de las tres pequeñas masas residuales presentes en la zona nororiental de la provincia.

La ineficacia de métodos convencionales, como el tratamiento con compuestos de acción fungicida o el raspado y cicatrizado de lesiones, así como las experiencias positivas registradas en países como Italia o Francia con métodos de control biológico, es lo que ha hecho encaminar los pasos de los últimos trabajos realizados hacia este último tipo de actuaciones.

Los recientes inventarios realizados durante los años 2000, 2001 y 2002 han permitido avanzar rápidamente en el trabajo, por lo que en este último muestreo en campo, únicamente se ha actualizado la información acerca de la evolución del estado fitosanitario de los distintos sotos.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Objetivos

Los trabajos se centraron en las tres provincias en las que, como ya se ha comentado, está comprobada la presencia de este hongo patógeno.

Durante esta nueva campaña de muestreo, y ahondando en los trabajos que se vienen realizando, las principales pautas marcadas, encaminadas siempre a facilitar futuras intervenciones mediante tratamientos biológicos, fueron las siguientes:

- Caracterización de la evolución del estado fitosanitario de las principales masas adultas de castaño de las provincias de León, Zamora y Burgos.
- Detección precoz de posibles entradas de nuevas cepas del hongo en plántones utilizados en las recientes y numerosas plantaciones a cargo de la PAC.
- Selección y recogida de muestras de material vegetal infectado por *Cryphonectria parasitica* para su análisis en laboratorio.
- Realización de los cruces entre los distintos cultivos de las muestras recogidas en campo para la obtención de los diferentes grupos de compatibilidad vegetativa (GCV) presentes en cada una de estas provincias.
- Identificación exacta de cada uno de los grupos de compatibilidad vegetativa (GCV) obtenidos con las cepas europeas predefinidas.
- Localización de posibles cepas hipovirulentas del hongo, naturalmente existentes en campo.

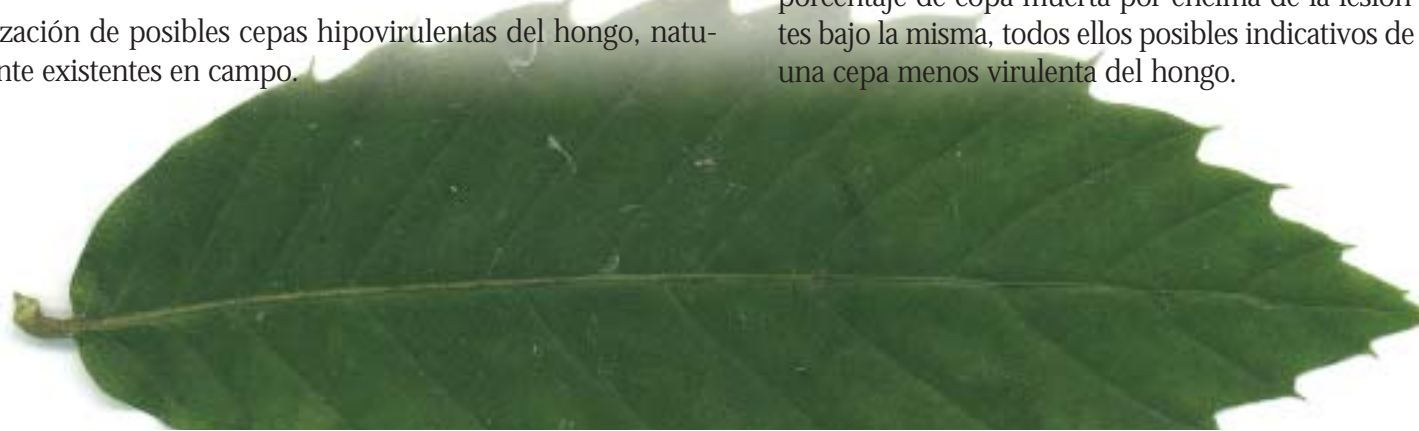
Material y métodos

1 - Trabajos de campo

Muestreo de masas adultas. Los trabajos de campo se han iniciado partiendo de la base de la cartografía existente. Con vistas a caracterizar expresamente cada masa afectada por chancro en mayor o menor medida, se estiman los puntos que se han de visitar en cada una de ellas basándose en criterios como diversidad de la masa, grado o nivel de la infección, extensión del soto, etc.

Muestreo de repoblados recientes de la PAC. En este caso el punto de partida ha sido la base de datos sobre las repoblaciones con castaños realizadas en los últimos 10 años. Una vez identificadas, se procedió a su visita para caracterizar su estado fitosanitario y la posible presencia del hongo causante de la enfermedad del chancro, hecho que en este caso adquiere una especial relevancia porque puede ser fuente de nuevas introducciones de cepas distintas a las presentes en la zona según la procedencia de la planta.

En ambos casos, en cada punto de muestreo visitado, se seleccionan él o los pies candidatos a suministrar material vegetal afectado por el hongo; esta selección busca una serie de características concretas tanto en el árbol como en el chancro detectado: escasa presencia de cuerpos de fructificación, ligeros agrietamientos, escaso porcentaje de copa muerta por encima de la lesión y pocos rebrotes bajo la misma, todos ellos posibles indicativos de la presencia de una cepa menos virulenta del hongo.





Grietas en la corteza del castaño producidas por *C. parasitica*

2 - Trabajos en laboratorio

El trabajo efectuado en laboratorio ha sido realizado por el personal especializado de la Estación Fitopatológica «Do Areeiro» dependiente de la Diputación Provincial de Pontevedra, con quien la Junta de Castilla y León mantiene un convenio de colaboración desde hace años.

Las labores efectuadas consistieron principalmente en:

- Recepción y procesado de muestras enviadas por correo urgente.
- La obtención de los cultivos del hongo *Cryphonectria parasitica*.
- La conservación en fresco, liofilizado y repicado de los cultivos.
- La obtención de los diferentes grupos de compatibilidad vegetativa (GCV) en cada provincia.
- El cruce de estos grupos con los GCV europeos para la detección de compatibilidades.
- La comprobación de la existencia de hipovirus en muestras con características de crecimiento propias de cepas sintomáticas mediante la extracción del dsRNA.

Resultados

Trabajos de campo. Del muestreo de masas adultas, el hecho fundamental constatado ha sido el aumento notable del grado de infestación de los distintos sotos por el avance y difusión de esta enfermedad. El deterioro de los castañares se hace aún más patente si tenemos en cuenta el progresivo abandono a que son so-

Cerca de San Zadornil, en la Sierra de Árcena (noreste de la provincia de Burgos) se localizan dos focos de *C. parasitica*



metidos, además de la incidencia del fuego, que arrasa numerosas hectáreas cada temporada. El desconocimiento, por gran parte de la población, de la presencia y ciclo de infección de esta patología es un tremendo reto a la hora del planteamiento de las diferentes técnicas de control del chancro.

Durante esta campaña se ha comenzado también con los trabajos de podas y apeos fitosanitarios como medida de contención de la enfermedad en aquellos puntos donde el grado de infección es aún medio o bajo. Las labores se realizaron durante 2003 en el municipio de Trabazos, en la localidad de Villarino Tras la Sierra (Zamora), sobre terrenos particulares de más de un centenar de propietarios: se actuó sobre cerca de trescientos pies de castaño, algunos de grandes dimensiones; se apearon desde la base más de la mitad y el resto fue sometido a podas fitosanitarias.

Los restos se quemaron en todos los casos, si bien trozas de valor comercial, y en tramos libres aparentemente de la infección, se realizó una pela profunda para que los propietarios pudiesen aprovechar el producto. Esta labor ha permitido reducir la presencia de inóculo de la enfermedad en una zona de riesgo plausible en cuanto a contagio de nuevas masas se refiere. Además, tras el muestreo de nuevas repoblaciones de la PAC, se han constatado principalmente dos hechos: el primero, el escaso éxito de las repoblaciones con esta especie (de los 168 expedientes revisados, 99 no tenían ya castaños), debido principalmente a la mala elección de los terrenos y al clima, adecuados para su buen desarrollo, así como a la falta de medidas culturales que ayuden al mantenimiento de la plantación; y el segundo, el bajo índice de presencia de chancro en las recientes plantaciones (de las 13 muestras recogidas en las otras 69 parcelas con castaños, solamente 6 dieron positivo en laboratorio), que en ningún caso han contribuido a la introducción de nuevas cepas de la enfermedad que no estuviesen ya presentes en la provincia de León.

Trabajos de laboratorio. Tras el análisis de las 261 muestras remitidas al laboratorio de la Estación Fitopatológica «Do Areiro», 239 de ellas han resultado ser cepas virulentas de *Cryphonectria parasitica*, mientras que las 22 restantes dieron resultados negativos tras el aislado del material vegetal supuestamente infectado. El resultado de hipovirulencia en alguna de las cepas analizadas es negativo en todos los casos.

Respecto al estudio de compatibilidad vegetativa, en la provincia de Zamora se han obtenido 6 grupos diferentes de compatibilidad, incluyéndose en dos grupos el 75% del total de muestras analizadas (20). En este caso, la variabilidad genética es bastante elevada teniendo en cuenta el escaso número de muestras analizadas.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Micelio de *C. parasitica*
bajo corteza de castaño

En la provincia de León se han detectado 4 grupos diferentes de compatibilidad, incluyéndose en el grupo más numeroso a 157 de los 191 aislados de *Cryphonectria parasitica* que fueron analizados en esta provincia. La variabilidad genética es por tanto mucho menor en esta zona, teniendo en cuenta sobre todo la mayor cantidad de muestras analizadas en este caso.

En la provincia de Burgos se analizaron un total de 30 muestras, dando resultados positivos frente al chancro en más del 90% de los casos, e incluyéndose en un único grupo de compatibilidad vegetativa.

En conjunto, varios grupos de las tres provincias son compatibles entre sí y se asocian por tanto al mismo GCV, resultando en la región un total de 8 grupos diferentes.

En cuanto a los cruces con las cepas europeas (EU1 a EU64), 3 de los 8 GCV son compatibles con alguna de las 64 cepas europeas contrastadas, mientras que las otras 5 resultan incompatibles con cualquiera de esos grupos conocidos. Además, de las que coinciden, más del 80% de los aislados resultan compatibles con la misma cepa, una de las más comunes en el resto de Europa.

Conclusiones

Frente a la creciente y acelerada expansión de la enfermedad del chancro provocada por el hongo Ascomicete *Cryphonectria parasitica*, las labores culturales solamente pueden ser aplicadas con carácter puntual, como medida de control de los niveles de inóculo del hongo y en vistas a mejorar las posibilidades de supervivencia del árbol como respuesta a una menor presencia de esporas en la zona.

El avance en las técnicas de laboratorio en biología molecular y su repercusión en el estudio de esta patología nos han dotado de una alentadora vía para abordar nuevos tratamientos basados en la disminución de la virulencia (hipovirulencia) por infección de las cepas del hongo con un virus de doble cadena ARN (dsARN).

En este camino, los recientes trabajos efectuados nos dejan un balance muy positivo, ya que abren la puerta a estos tratamientos teniendo en cuenta la presencia masiva en campo de un único aislado de *Cryphonectria parasitica*: más del 80% de las muestras recogidas pertenecen a la misma cepa o GCV.

En próximas fechas, se pretende pues comenzar a dar los siguientes pasos para la introducción en campo de cepas de este grupo de compatibilidad vegetativa, infectadas por el virus, en parcelas experimentales donde se garantice la presencia en campo únicamente de dicho GCV.

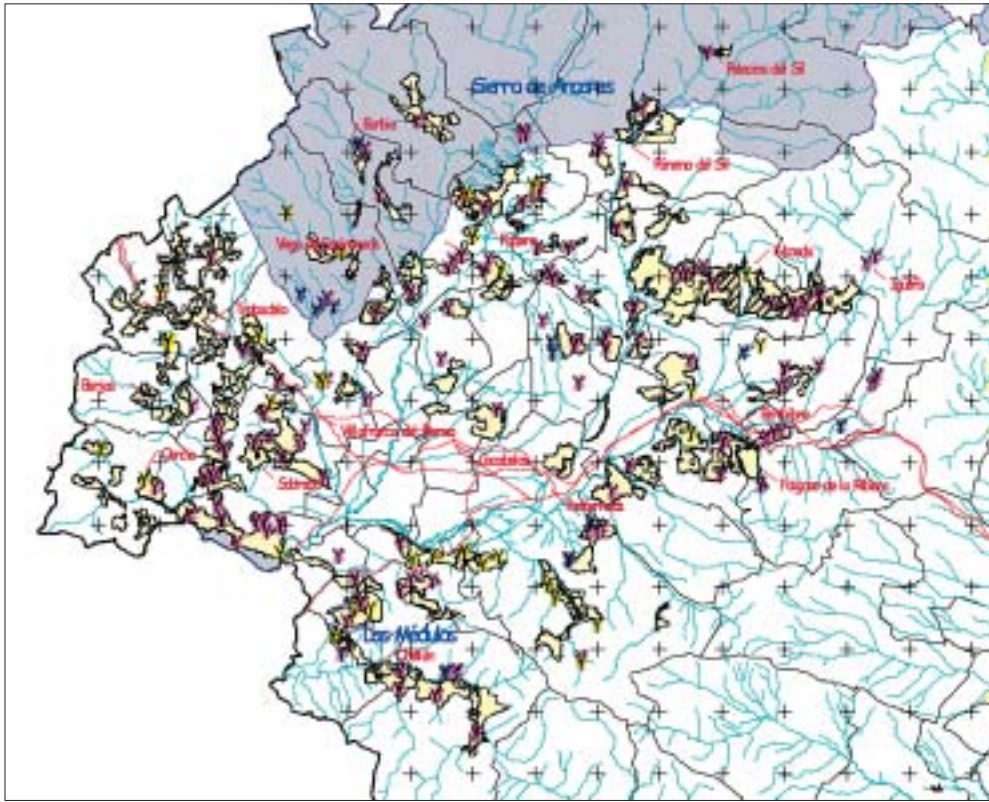
Agradecimientos

Las labores de muestreo en campo han sido realizadas, además de por el personal del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, por personal técnico de la empresa Tragsa; en particular, gracias por la dedicación y entrega a Paula Zamora y José Manuel Vidal.

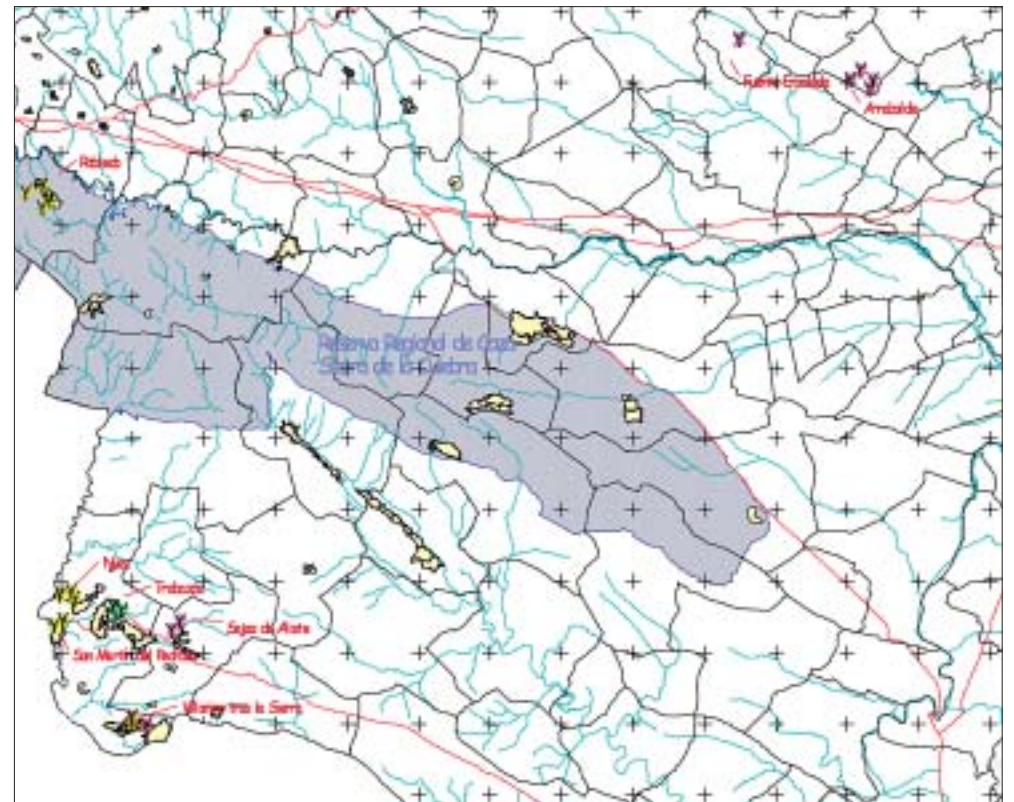
Gracias también a la guardería forestal de las tres provincias prospectadas, y en particular a José Manuel Heras en Zamora, a Dionisio Pozo en León y a Aniano Sánchez en Burgos.

Pelado de troza de castaño
apeado en Aliste, Zamora

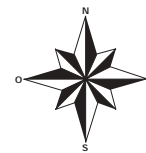




Mapa de situación de las distintas cepas de *C. parasitica* en León occidental



Mapa de situación de las distintas cepas de *C. parasitica* en Zamora

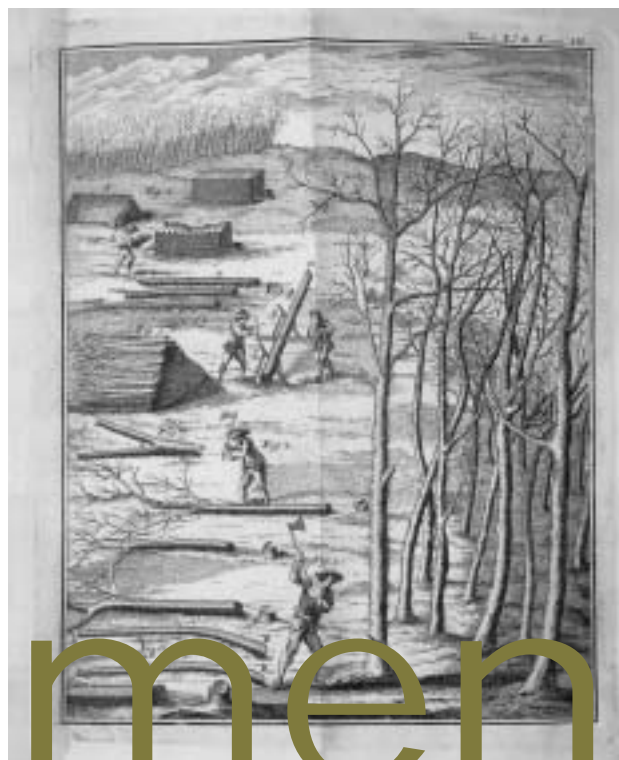


Coordenadas UTM Datum European 1950 (España y Portugal) Huso 30 Norte
Escala 1:350.000



Mapa de situación de las distintas cepas de *C. parasitica* en Burgos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



documentos

evaluaciones, documentos y síntesis

documentos



Vistas de los montes de Guadarrama (Segovia) desde el sabinar de Los Enebralejos, cerca de Prádena

1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León

Resultados de las redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León en 2003

Unidad de control y ejecución de Redes de seguimiento de daños en los bosques

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León

Introducción

Durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2003, se procedió al replanteo y revisión anual de los puntos que componen las Redes de seguimiento de daños en los bosques de Castilla y León. La evaluación de las distintas variables en este segundo año de seguimiento ha permitido conocer la evolución del estado fitosanitario de los bosques de la región (Red de Rango I), incrementando el nivel de detalle en los Espacios Naturales (Red de Rango II), donde existe un número mayor de puntos.

De los datos obtenidos se puede afirmar que el estado de salud de los bosques es bastante bueno, mostrando una ligera mejoría respecto al año anterior, muy probablemente debido a la abundancia de lluvias primaverales, aunque un análisis más exhaustivo permitirá conocer cuál es la evolución del estado fitosanitario en cada una de las especies y zonas.

Es oportuno destacar nuevamente que no se han encontrado daños por contaminación atmosférica en los distintos puntos que componen las Redes, por lo que se puede constatar que no existen fenómenos extendidos de contaminación que afecten a la salud del arbolado.



Material para el replanteo de los trabajos de campo

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Comportamiento por especies

Para que la descripción del estado fitosanitario de las distintas especies sea más detallado, se consideran los datos obtenidos en ambas Redes. Es oportuno recordar que el principal factor descriptivo del estado fitosanitario de los árboles es el estado de la copa, para el cual se evalúan las variables defoliación y decoloración, además de todos los agentes, síntomas o signos observados en ella. Para determinar los niveles de daño de cada pie evaluado, se establecen las siguientes clases de defoliación:

Clase 0: árbol no defoliado, con porcentajes de defoliación comprendidos entre el 0 y 10%.

Clase 1: árboles ligeramente defoliados, con porcentajes comprendidos en el intervalo >10% - 25%.

Punto de pino silvestre (Burgos)



Clase 2: árboles moderadamente defoliados, con una defoliación comprendida entre >25% y 60%.

Clase 3: árboles gravemente defoliados, con porcentajes de defoliación comprendidos entre >60% y 95%.

Clase 5: árboles secos, también denominados muertos o desaparecidos, con defoliaciones comprendidas entre >95% y 100%.

Pinus sylvestris

El pino silvestre es la especie más representada en las Redes de seguimiento de daños de Castilla y León. Con una defoliación media del 24,3% y algo más del 80% de los pies con daños nulos o ligeros, presenta una buena situación fitosanitaria, manteniéndose en los mismos niveles que el año anterior y disminuyendo en medio punto porcentual la defoliación media. Su situación empeora ligeramente sólo en Zamora y Segovia. La media provincial es bastante homogénea, oscilando entre el 20,7% de Palencia y el 26,8% de Zamora, donde han influido las cortas del punto de Ferreras.

Lo más significativo ha sido el aumento de los niveles de defoliación media en puntos aislados de Burgos, Soria y Zamora; no obstante, las causas principales han sido los temporales de nieve de febrero de 2003 en los puntos de la Demanda y Urbión, así como las cortas, que han causado la muerte de alguno de los pies. Esto demuestra que no existe un deterioro del estado fitosanitario del resto de los árboles que componen los puntos. El próximo año se elegirán nuevos pies que sustituyan a los desaparecidos árboles de muestreo en estos puntos.

En cuanto a la representación por clases de defoliación, la mayoría de los pies evaluados se han clasificado dentro de la escala de daños ligeros; el mayor porcentaje de pies con daños moderados se ha encontrado en Burgos, donde ha afectado a casi la cuarta parte del arbolado y cuyos daños estaban relacionados principalmente con la competencia, los daños abióticos y la incidencia de muérdago.

En lo que se refiere a la decoloración, se advierte un comportamiento muy similar al de la defoliación: ligera mejoría respecto a la revisión de 2002, con escasa representación de árboles decolorados, lo que indica unas buenas condiciones de habitación de la especie durante el año en curso.

En cuanto a los daños bióticos, destaca respecto al año pasado una mayor presencia de *Tomicus minor*, apreciándose los daños únicamente en forma de penachos rojizos, que ha afectado sólo en grado leve al arbolado. Algo más preocupante es la presencia de *Ips sexdentatus* en algunos de los pies evaluados, ya que si bien aparece de manera testimonial, se trata de una plaga de mayor potencialidad en cuanto a daños, por lo que conviene vigilar como posible inicio de focos. Aparecen defoliaciones sin identificar en casi todas las provincias y es frecuente encontrar ligeras defoliaciones por curculiónidos del género *Brachyderes*. Otro agente biótico identificado ha sido *Cronartium flaccidum*, variedad cortícola (*Peridermium pini*), que ha aparecido puntualmente en pies salpicados, pudiendo causar daños importantes en los árboles afectados en Burgos y Soria principalmente. Conviene también destacar el muérdago, que aparece en estas provincias con cierta frecuencia, en ocasiones asociado a defoliaciones de cierta consideración.

Las afecciones por agentes abióticos están ampliamente representadas en el pino silvestre, registrándose daños de moderados a graves en las provincias de Ávila, Soria (algunos puntos de la Sierra de Urbión) y Burgos (en la zona oriental de la Sierra de la Demanda). La competencia y en menor medida los temporales mencionados han sido los únicos daños que han causado defoliaciones graves, por encima del 60%, estando en mayor o menor medida representados en toda la región. En ocasiones estos daños actúan sinérgicamente, haciendo que las roturas de copa o deformaciones por nieve y viento dejen al arbolado por debajo del nivel general de las copas, de modo que sufren la falta de luz. Es necesario recordar la importancia de llevar a cabo en estas zonas una gestión selvícola



Punto de *Pinus pinaster*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

que asegure la retirada de las ramas y los pies afectados por los temporales; de esta manera se podrán evitar futuros problemas por escolíticos, algo fundamental en estas zonas de montaña donde el control de los problemas que pueden llegar a generarse es mucho más complicado.

Apenas hay representación de daños antrópicos, salvo las cortas efectuadas en algunos puntos y ligeros rastros de daños por incendios forestales.

Pinus pinaster

Se trata de la segunda especie más representada en la Red y cuyo estado empeora más notablemente (incremento de defoliación de tres puntos porcentuales) tras sufrir el mayor número de pies muertos por cortas planificadas e incendios (Trabazos, Zamora). Esto también distorsiona levemente la media de la decoloración, pese a todo casi inapreciable. Presenta una defoliación media que no llega al 26%, con algo menos del 20% de los pies incluidos en la clase de daños moderados o superiores.

Por provincias, la peor situación se encuentra en Zamora, donde la mitad de los pinos ha desaparecido tras los incendios del verano de 2002. En el resto, la situación es bastante homogénea, presentando la mayoría de los árboles daños ligeros, con una representación de la clase 2 en torno a valores del 10%, excepto en Soria, Segovia y Valladolid, donde el porcentaje puede llegar al 30%.

Los pies presentan en general un buen estado, con defoliaciones medias que oscilan entre el 16 y el 27% de defoliación media. No

obstante, existen puntos moderadamente dañados en Quintanas de Gormaz y Cubo de la Solana (Soria), donde se observa cierto grado de estrés local; así como en Coca, Lastras de Cuéllar y Villacastín (Segovia), donde el muérdago llega a afectar incluso a más de la mitad del arbolado, y en Ferreras de Abajo y Trabazos (Zamora), donde todos los pies se han cortado tras el incendio del último verano.

En cuanto a los agentes bióticos causantes de daños, se observa la habitual cohorte de insectos que afectan al resinero: *Brachyderes sp.*, *Leucaspis sp.*, procesionaria o algún tipo de defoliador sin identificar, así como el hongo *Thyriopsis halepensis*, que aparece causando ligeros daños en El Barraco (Ávila), Montejo de Arévalo (Segovia) y Olmedo (Valladolid), afectando a casi la totalidad de los pies del punto. Cabe destacar de nuevo la afeción por muérdago, bastante más extendido pese a no encontrarse habitualmente causando daños de intensidad destacable (excepto en los puntos de Segovia).

Mientras que los daños abióticos no parecen haber afectado de forma significativa a la especie, sí se observan daños por competencia en Huerta del Rey (Burgos), donde el latizal sufre el efecto del estrato superior; por lo demás, este tipo de daños aparece de forma salpicada en las parcelas, como ocurre en Trespaderne (Burgos), Cubo de la Solana o Quintanas de Gormaz (Soria), donde puntualmente aparecen defoliaciones elevadas relacionadas con la competencia.

Los daños antrópicos de mayor consideración se han observado en pies resinados en diversos puntos de Segovia y en Herguijuela de la Sierra (Ávila), así como en los pies apeados de Ferreras de Abajo (Zamora).

Los daños por incendios se concentran sobre todo en la mitad occidental de la Red, afectando en grado ligero al arbolado en Cilleros de

la Bastida y Villasrubias (Salamanca), así como en Trabazos (Zamora), donde el incendio arrasó el arbolado. Afecciones más leves se observan en Matamala de Almazán y Quintanas de Gormaz (Soria), aunque más que daños podrían considerarse secuelas de antiguos incendios.

Los síntomas más representados son: las mordeduras en los márgenes foliares por la acción de *Brachyderes sp.* o *Pachyrhinus sp.*; las necrosis sin un patrón claro de daños ni defoliaciones de consideración asociadas, y el puntiseado de ramillas, cuya presencia

es habitual en los repoblados del sureste de Soria causando daños ligeros, excepto en Cubo de la Solana, con pies más afectados.

No se aprecia una relación clara entre defoliación y densidad de masa.

Pinus pinea

Ante el escaso número de puntos que existían en las Redes con *Pinus pinea* como especie principal, se decidió reconsiderar los criterios de establecimiento de puntos e incluir en 2003 otras 11 parcelas de piñonero, lo que ha permitido estimar más acertadamente la situación fitosanitaria de la especie en la región. Aunque los datos no sean estrictamente comparables con los del año 2002, se puede decir que presenta una buena situación fitosanitaria y que mejora considerablemente respecto a la evaluación anterior. Su defoliación media no llega al 22% y menos del 10% de los pies se califican como moderadamente dañados.

Se aprecian decoloraciones ligeras en algunos árboles, aunque no se ha podido determinar la causa que las origina.

Pese a estar representado en diversas provincias, es en Ávila y en Valladolid donde aparece como especie principal; en la primera el estado fitosanitario es algo peor que en la segunda, presentando daños moderados la tercera parte de los pies. No obstante, no hay que olvidar que en esta provincia sólo hay dos puntos de piñonero y el de Cebreros presenta una defoliación superior, lo que hace que se eleve la media.

No se aprecia una relación clara entre densidades de masa y desarrollo de la especie, tratándose en general de masas maduras con densidades bajas y diámetros considerables, sin superarse los 250 pies/ha.



Daños por *Tomicus sp.*

Además de la presencia de daños por defoliadores sin identificar, se observan puntualmente bolsones de procesionaria y pequeños daños por especies del género *Brachyderes*. En cuanto a enfermedades, hay que destacar la presencia generalizada del hongo *Thyriopsis halepensis* en la mayoría de los puntos, aunque el daño que causa es ligero. No obstante, no hay que olvidar que puede favorecer la entrada de otros patógenos. También se observa la presencia de *Fomes sp.*

No se aprecian daños por competencia, apareciendo heridas por poda en Nava del Rey y Quitanilla de Onésimo, algo bastante habitual en este tipo de masas. Con cierta frecuencia se detecta en bastantes puntos de Valladolid microfilia en acículas de dos años, hecho que se relaciona con la sequía.

Pinus nigra

En el caso del pino laricio la situación también mejora ligeramente respecto a la revisión anterior, y sólo en el punto de Castroserracín (Segovia) hay un empeoramiento de la especie por la corta de varios árboles. La defoliación media regional es del 23%, presentando menos del 20% de los pies daños moderados. Además, no se han registrado decoloraciones.

Esta especie, pese a no ser tan abundante en las Redes como el silvestre o el negral, está representada en todas las provincias con un estado bastante bueno en casi todas ellas; no obstante, hay que destacar los daños registrados en Zamora, donde el porcentaje de pies con daños graves asciende al 20%, así como el punto de San Leonardo de Yagüe (Soria), donde la especie presenta peor aspecto y se observan daños graves por el efecto sinérgico de la competencia

y los agentes bióticos. Aún así, una primera estimación general de la especie no muestra una relación directa entre densidad de masa y defoliación, lo que descarta en principio el exceso de competencia por sí solo como un factor decisivo de daño.

No se han observado afecciones importantes por animales salvajes o ganado, tónica general de las Redes, siendo testimoniales y sin gravedad los daños por insectos defoliadores como *Thaumetopoea pityocampa*, *Acantholida nemoralis*, las especies del género *Brachyderes* o la cochinilla *Leucaspis pini*.

En menor medida aparecen daños por podas o por saca de pies apeados en tratamientos selvícolas, así como por viejas heridas de resinación en Hontoria del Pinar (Burgos) y daños por competencia en los que se observa una pérdida de acículas de la segunda y tercera metida.

Pinus radiata

Un único punto representa a la especie en las Redes de seguimiento de daños, por lo que hay que ser cautos a la hora de extrapolar el estado fitosanitario de los árboles que lo componen al estado de las masas de pino radiata, más bien puntuales, que existen en la región.

Los árboles que componen el punto, localizado en el Valle de



Pinus nigra



Pinus radiata

Mena (Burgos), experimentan una notable mejoría en el año en curso: presentan una defoliación media que no llega al 16% (mejora de casi cinco puntos porcentuales), con un único árbol dentro de la escala de daños moderados.

No se han apreciado daños de consideración, salvo alguna afección ligera por competencia que incide en el estado fitosanitario de varios pies. Existe cierta clorosis parcial sobre el follaje.

Taxus baccata

Para esta especie, representada en un único punto de las Redes (Dehesa de Montejo, Palencia), cabe hacer la misma apreciación que para *Pinus radiata*, aplicable también a *Ilex aquifolium* y a otras especies menos extendidas. No obstante, en el caso del tejo y del acebo, a la importancia de que se incluyan en las Redes especies menos frecuentes pero de elevada singularidad, se suma el hecho de tratarse de puntos localizados en Espacios Naturales.

El tejo experimenta una ligera mejoría respecto a 2002, con una disminución de la defoliación media de dos puntos. Aun así, sigue siendo la especie que peor estado presenta en toda la Red (datos que hay que tomar con reservas por tratarse del único punto representado de la especie), con una defoliación media del 31% y con el 80% de los pies evaluados dentro de la categoría de daños moderados. También presenta cierta decoloración, ligera pero generalizada.

En este caso el origen de los daños queda explicado en buena parte por la competencia interespecífica que sufre la especie; existe una clara influencia de las hayas circundantes, que compiten por la luz

y sobre todo por los nutrientes, apreciándose una decoloración amarillenta generalizada sobre el follaje, además de ramillos anaranjados y salpicados. Por todo ello, una clara selectiva que libera a los tejos de buena parte de la competencia podría traducirse en una mejora progresiva del estado fitosanitario de la especie.

Juniperus thurifera

El estado de los sabinares revisados mejora respecto al año anterior, puesto que presentan una defoliación media del 24% (tres puntos por debajo) y un número menor de pies dañados, situándose en torno al 20% los árboles con daños moderados.

El porcentaje de sabinas decoloradas es también escaso, en torno al 20%, y siempre en grado ligero.

Por provincias está representada en Burgos, León, Segovia y Soria, tratándose en general de masas abiertas y jóvenes, excepto en el Sabinar de Calatañazor (Soria), donde el arbolado presenta un desarrollo superior al resto, siendo una masa bastante protegida por tratarse de un Espacio Natural Protegido. El estado fitosanitario y el patrón de distribución de la defoliación son bastante similares, en torno al 25%, aunque empeora algo en Crémenes (León), donde todos los pies presentan decoloraciones ligeras por la acción de un hongo que actúa sobre las ramillas.

Punto de sabinas
en Crémenes (León)



Quercus petraea



Quercus robur

En Soria los pies suelen presentar daños ligeros por agentes abióticos, posiblemente debido a la nieve, viéndose con cierta frecuencia ramas desgajadas o rotas. En Crémenes y Calatañazor se observan daños antrópicos aislados y daños ligeros por competencia, que aparecen también en Santo Domingo de Silos (Burgos), donde existe una marchitez generalizada sobre ramillos viejos por causa desconocida.

En los puntos de sabina es bastante frecuente la aparición de puntisecados y perforaciones generalizadas en los frutos, como ocurre en Valdevacas de Montejo (Segovia).

Quercus robur

Aunque únicamente existen dos puntos de esta especie en las Redes, y de nuevo hay que ser cautos a la hora de extrapolar resultados, sí es significativo el buen estado que presentan los pies evaluados, al igual que el año anterior. La defoliación media no alcanza el 19% y no hay ningún pie con daños moderados o significativos, pues todos ellos presentan valores bajos dentro de la escala de los ligeros. No se aprecian tampoco decoloraciones, al contrario que en 2002, lo que parece confirmar el buen estado de salud de los robles.

Los puntos se encuentran en Sena de Luna (León) y Velilla del Río Carrión (Palencia), con características muy similares entre ambos, diferenciándose tan solo en el mayor desarrollo del arbolado del primero. Ambos están afectados por un defoliador sin identificar cuyas mordeduras irregulares aparecen en el borde del limbo, así como por la aparición puntual de hojas esclerotizadas, con mayor afección en Palencia, donde se observa sobre casi todos los pies. También aparece una antracnosis generalizada en los árboles de este punto causada por un

hongo sin identificar, así como oídio en el estrato de regenerado. En León se observan numerosos ramillos puntisecos, aunque se trata de una afección bastante común en las quercíneas españolas.

Quercus petraea

Al igual que la anterior, esta especie presenta un buen estado fitosanitario, con una defoliación media que no llega al 21% y un 97% de los pies calificados como ligeramente dañados, manteniéndose igual que en la revisión de 2002. La situación en cuanto a decoloración mejora respecto al año pasado, lo que reafirma la idea del buen estado fitosanitario de la especie, algo más representada en las Redes que la anterior.

Los puntos se localizan también en León y en Palencia, donde todas las parcelas presentan valores de defoliación comparativamente bajos y bastante homogéneos. Se aprecian defoliaciones ligeras sin identificar puntualmente en Los Barrios de Luna y más frecuentes en Cármenes (León), donde también aparecen punteaduras fúngicas necróticas sin incidencia sobre el estado de salud de la especie. En la mayoría de los puntos aparecen antracnosis necróticas en forma de manchas salpicadas, aunque sin mayor incidencia en el estado de salud de los árboles.

También existen daños salpicados por competencia, de carácter ligero y sin que afecten a la defoliación.

Aparecen puntisecados de las ramillas en todos los puntos de León, algo que se viene observando a lo largo de los últimos años y que es común con el resto de quercíneas. Aún no parece existir una causa

clara que explique esta sintomatología generalizada, aunque podría relacionarse con alguna helada tardía que inhibiera el desarrollo de los brotes de primavera.

Quercus pyrenaica

En la línea de lo que se viene observando en la mayoría de las especies revisadas y en especial de las quercíneas, el rebollo, la frondosa más ampliamente representada en las Redes, acusa una mejoría respecto al año anterior. Su estado fitosanitario es aceptable, presentando una defoliación media del 25%, con la cuarta parte de los pies con daños moderados o superiores, lo que supone una ligera mejoría frente al año 2002.

La decoloración observada es anecdótica frente a casi la cuarta parte de los pies que acusaban el fenómeno el año anterior.

Por regla general, los rebollares evaluados son masas de escaso diámetro y altura, muy posiblemente provenientes de aprovechamiento en monte bajo para obtención de leñas, en los que la edad y estado de conservación de las copas, independientemente de los renuevos, juega un papel muy importante en su estado sanitario.

El estado fitosanitario de la especie, representada en todas las provincias excepto en Valladolid, es bastante homogéneo: defoliaciones



Esqueletización de hojas de *Quercus*

bajas entre el 20 y el 25% y en torno al 80% de los pies con daños ligeros, siendo Salamanca la única donde la defoliación media es superior al 34% (la mínima se observa en El Cabaco, con un 28%, y la máxima en *Sancti-Spíritus*, con casi un 44%) y las tres cuartas partes del arbolado se califican como moderadamente dañadas. Pese a todo, esta provincia experimenta también una notable mejoría respecto a la anterior revisión. También se han encontrado puntos con estos niveles de defoliación en Cervera de Pisuerga (Palencia) y en Riocavado de la Sierra, Comunidad de Castrillo y Salas (Burgos).

Se aprecia en esta ocasión una cierta relación entre defoliación e intensidad de daño por insectos, especialmente en El Payo y *Sancti-Espíritus* (Salamanca), puntos sobre los que *Lymantria dispar* ha causado daños en la totalidad del arbolado, actuando de forma moderada e incluso grave. Esto rea-

firma el incremento progresivo en los últimos años de esta especie en los robledales y encinares de Zamora y Salamanca, donde ha afectado a miles de hectáreas. En general se viene observando sobre casi todos los pies evaluados el ataque ligero de defoliadores sin identificar que causan mordeduras en márgenes y ventanas, así como esclerotizaciones del limbo foliar, por lo que el daño biótico por insectos se convierte en un primer factor significativo de daño para *Quercus pyrenaica*.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Un segundo factor de daño lo constituyen los factores abióticos, con ramillos muertos o puntisecos en buena parte del arbolado, algo que aumenta en el caso del rebollo. Este fenómeno se hace especialmente visible en los puntos de Carazo (Burgos) y La Póveda (Soria), donde además se observa la decoloración en el arbolado circundante por un fenómeno de golpe de calor ante las elevadas temperaturas registradas entre mediados de julio y mediados de agosto, apareciendo laderas enteras amarillentas. Cuando la pérdida de ramillas afecta a la guía terminal, causa una defoliación muy elevada de la copa, lo que se ha observado con más frecuencia en esos puntos de Burgos y Soria.

Se observan también grietas y puntisecados en los troncos de varios puntos repartidos por toda la Comunidad, así como puntisecado de ramillos con presencia de hilos o nidos de seda, relacionados en muchas ocasiones con la presencia de tortricidos o de *Euproctis chryorrhoea*.

No parece existir una relación clara entre densidad y defoliación, aunque sí se ven daños puntuales por competencia asociados en ocasiones a defoliaciones graves.

Quercus faginea

Al igual que ocurría el año anterior, el quejigo vuelve a aparecer como la frondosa con peor estado fitosanitario de las Redes, con una defoliación media de casi el 27% y la tercera parte de los pies evaluados con daños moderados. No obstante, experimenta una notable mejoría respecto al año anterior, en el que la defoliación media era de más de seis puntos superior y se incluía dentro de la clase 2 de daños.



Quercus faginea

Aunque la situación no es tan buena como en el resto de las quercíneas vistas hasta ahora, lo más significativo es la mejoría que experimenta durante el último año tanto en defoliación media como en reparto por clases de daño. Destaca también la práctica ausencia de decoloraciones, que en 2002 se advertían en la tercera parte del arbolado, lo que parece ser la tónica dominante del año en curso.

Por provincias, el quejigo presenta claramente peor aspecto en Burgos y Palencia que en Segovia y Valladolid. En las dos primeras provincias, la especie se encuentra dentro de la clase de daños moderados, situándose en los dos últimos lugares dentro de la escala de defoliación de daños ligeros.

No se aprecia un patrón definido de daños y todos los puntos evaluados están afectados de forma generalizada por defoliadores sin identificar, apareciendo las clásicas mordeduras en el margen. Lo más destacable es la aparición de puntisecados en las copas de los dos puntos más defoliados, Valle de Mena (Burgos) y Pomar de Valdivia (Palencia), posiblemente relacionada con fenómenos de tipo abiótico.



Daños por *Coroebus florentinus*

Quercus ilex

La encina, frondosa ampliamente representada en las Redes, experimenta una notable mejoría respecto al año pasado, con una disminución de la defoliación media de cuatro puntos, situándose en torno al 26% en 2003, y con daños mo-

derados en la tercera parte de los pies evaluados. Aunque es difícil establecer la causa, podría deberse en parte a la mejora de las condiciones hídricas.

También se experimenta una mejoría en la decoloración que resulta prácticamente inapreciable en la revisión del año en curso.

Por provincias, se advierte un comportamiento muy homogéneo en lo que se refiere a la defoliación media con valores en torno al 25%. Como excepciones a este patrón hay que destacar Burgos, con una defoliación del 30% y más de la mitad de las encinas con daños moderados, y León, con defoliaciones inferiores al 25% y escasa representación de clase de daños moderados. La mejoría más acusada se observa en Soria, con una disminución media de la defoliación de 10 puntos porcentuales respecto al año anterior.

Los puntos donde aparecen las mayores defoliaciones son Pereña (Salamanca), Riofrío de Aliste y Camarzana de Tera (Zamora); Santibáñez de Valcorba y Castronuño (Valladolid), y Valle de Tobalina y Oña (Burgos). No parece haber una causa o patrón claro de daños, observándose una elevada densidad en Valle de Tobalina superior a 4.500 pies/ha. El exceso de espesura parece configurarse como la afección principal de los dos puntos más defoliados.

En cuanto a daños por agentes bióticos, cabe destacar la presencia generalizada de insectos en prácticamente todos los puntos, si bien los más defoliados son los menos atacados por este tipo de agentes, siendo ligeros los daños que se aprecian. Se descarta por tanto la influencia de las plagas como agente importante de desequilibrio en los puntos evaluados, lo que parece ir definiendo las condiciones de habitación como principal factor definitorio del estado de salud de esta especie.

Los daños por insectos más habituales son causados por defoliadores sin identificar, además de encontrar *Coroebus florentinus* en Salamanca y *Dryomyia lischtensteini* en Mecerreyes (Burgos), Puente de Domingo Flórez y Sobrado (León), Pereña y Fuenteguinaldo (Salamanca) y Riofrío de Aliste, Melgar de Tera y Camarzana de Tera (Zamora). También aparece el ácaro *Eriophyes ilicis*, aunque sin causar daños importantes.

La mayor afección por agentes abióticos se debe a fenómenos de sequía, especialmente en varios puntos de Zamora y algo menos en León, con intensidad moderada en algún caso. Los daños por competencia son menos acusados que en otras especies, destacando el punto de Sobrado (León), donde hay una afección generalizada, con daños incluso moderados, así como Mecerreyes (Burgos) y Torrubia de Soria, donde la afección es menos intensa.

Como síntoma foliar más destacable, además de las necrosis/punteaduras típicas y las mordeduras por defoliadores, hay que mencionar la microfilia detectada en La Orbada, Ciudad Rodrigo y Pereña (Salamanca), y en Villalcampo y Camarzana de Tera (Zamora), aunque su presencia en pies aislados no tiene por qué suponer un indicador de que la masa vegetal mal. También se observan hilos/nidos de seda en diversos puntos, posiblemente debidos a la acción de algún tortricido o limántrido, especialmente en Salamanca.

En cuanto a síntomas en el tronco y ramas gruesas, debemos señalar las tumoraciones y chancros que aparecen de manera ocasional en algunos puntos, así como el puntiseado frecuente de ramillas, en este caso debido principalmente al perforador *Coroebus florentinus*. También existe una afección puntual por escobas de bruja en Melgar de Tera y Riofrío de Aliste (Zamora).

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



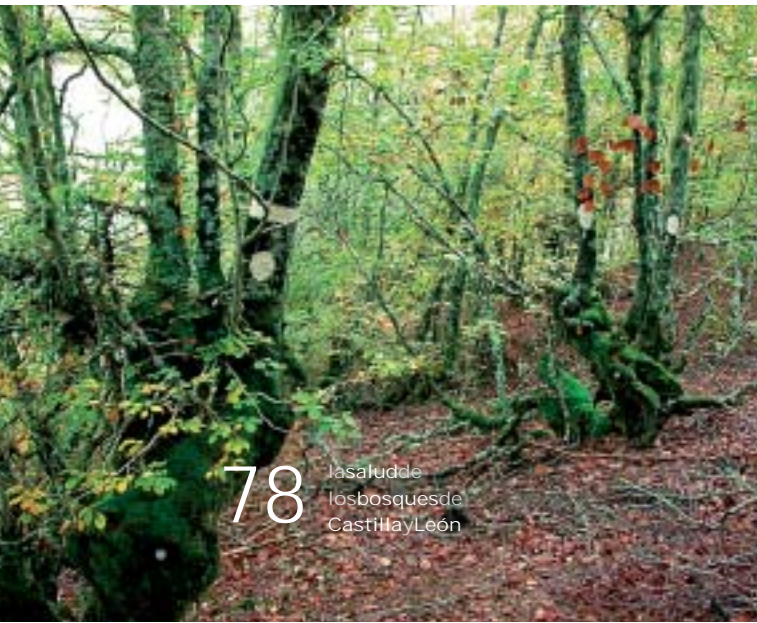
Quercus ilex

Se advierte la acción de la bacteria *Brenneria quercinea* sobre las bellotas en forma de la secreción viscosa conocida como melazo, en Cigales (Valladolid), Ciudad Rodrigo (Salamanca), Puente de Domingo Flórez (León), Melgar de Tera (Zamora) y Castillejo de Mesleón (Segovia), en ocasiones asociado a la acción de chancros sangrantes.

Fagus sylvatica

El haya, tras el rebollo, es la segunda frondosa más representada en las Redes. La defoliación ha empeorado ligeramente respecto al año 2002, situándose, con un punto porcentual más, en torno al 25%. En cuanto a la distribución de la defoliación, el 22% de los pies presentan daños moderados o superiores, lo que, sumado a lo anterior, permite decir que el estado de la especie es bueno. En cuanto a la decoloración, hay que destacar la notable mejoría respecto al año anterior, en el que más de la mitad de las hayas presentaban una decoloración ligera.

Punto de haya



donde es más abundante, presenta un estado claramente mejor que en Soria y Segovia, hayedos más meridionales donde la especie puede encontrarse más alejada de su óptimo ecológico. En las tres primeras provincias la defoliación media se sitúa en torno al 25%, con escasa representación de la clase de daños moderados, mientras que en Segovia y Soria la defoliación se sitúa en valores próximos al 30%, con daños moderados en casi la mitad de los pies evaluados. Es significativo además que casi todas las hayas de Segovia presentan decoloración, si bien en grado ligero. Conviene destacar también el empeoramiento significativo observado en la provincia de Burgos con un incremento de más de cuatro puntos en la defoliación.

Los puntos que presentan mayores defoliaciones son Fresneda de Río Tirón, Pineda de la Sierra y Riocavado de la Sierra (Burgos); Sotillo del Rincón (Soria), y especialmente Crémenes (León), donde la defoliación media es del 43% y la cuarta parte de los pies se califican como gravemente dañados, aun cuando no se observa un factor principal de daño. Las condiciones de habitación parecen ser el principal elemento de desequilibrio de estas masas sin encontrarse ningún factor de daños definido.

En cuanto a agentes bióticos, cabe destacar entre los insectos la presencia en casi todos los pies evaluados del curculiónido *Rinchaenus fagi*, que actúa siempre en grado ligero, junto con algún ataque puntual de defoliadores sin identificar salpicados por la Red, cuya presencia, aunque frecuente, tampoco suele incidir sobre la defoliación. También se encuentra de manera puntual, y sin causar daño, *Mikiola fagi*.

En cuanto a enfermedades, hay que destacar únicamente la presencia de antracnosis de manera generalizada en Riaño y más esporádica en Puebla de Lillo (León).

El haya, al igual que los rebollos y robles, se ha manifestado como una especie muy sensible al fenómeno de golpe de calor, observándose decoloraciones asociadas con esta causa en Brañosera (Palencia) y Tubilla del Agua (Burgos), pese a no presentar defoliaciones considerables. Sí se observa a nivel de árbol una marcada influencia de la falta de luz/competencia como factor de desequilibrio, de forma que en situaciones de elevada competencia aparecen defoliaciones moderadas o graves, pudiendo llegar a morir por esta causa.

Son también bastante frecuentes los agrietamientos en los troncos, con chancros además en algunos pies en Crémenes y Burón (León), pero sin defoliaciones de importancia. Más frecuente, y que sí incide en la defoliación, es la aparición de puntisecados en troncos, como se observa en Puebla de Lillo, Acebedo y Oseja de Sajambre (León); La Pernía y Brañosera (Palencia); Espinosa de los Monteros, Fresneda de la Sierra Tirón y Pineda de la Sierra (Burgos); Riofrío de Riaza (Segovia), y Sotillo del Rincón (Soria). También son habituales los puntisecados en ramillos, fenómeno que aparece sobre el arbolado en numerosos puntos de Burgos y León, así como en algunos puntos de otras provincias. Aunque no hay una relación clara con la defoliación, sí se observa en buena parte del arbolado, por lo que puede tratarse de una sintomatología asociada a fenómenos de declive de la especie.

Castanea sativa

El castaño también presenta una mejoría en cuanto a defoliación respecto al año pasado, si bien se aprecia una ligera decoloración en parte de los pies evaluados, lo que, pese a no ser importante

(incide sobre el 12,5% de los pies), sí es significativa frente al resto de las frondosas. Su estado es bueno, con una defoliación media del 26% y el 12% de los pies evaluados con daños moderados o superiores.

La especie está representada en Santa Cruz del Valle (Ávila), Ponferrada (León) y Linares de Riofrío (Salamanca), con un estado bastante similar. Se presentan defoliaciones medias dentro de la escala de daños ligeros, con una defoliación algo menor en León. También se observan daños leves por defoliadores sin identificar, apareciendo algún puntisecado leve en dos de las tres parcelas estudiadas.



Punto de castaño

Populus alba

El chopo blanco es otra especie muy poco representada en las Redes, apareciendo como especie principal en un único punto en Villarín de Campos (Zamora). Los pies evaluados presentan un estado fitosanitario aceptable, aunque empeoran ligeramente respecto a la revisión anterior. La defoliación media es del 24%, con el 80% aproximadamente de los árboles calificados como ligeramente dañados.

Se observan daños ligeros por pájaros y defoliadores sin identificar en algunos de los pies, alcanzando puntualmente intensidad moderada. También aparece alguna rama tronchada por el viento y amarilleamiento salpicado en las hojas de varios chopos. Es relativamente frecuente la aparición de tumoraciones en los troncos, aunque hay que hacer constar que varios de los ejemplares son bastante viejos, así como la presencia generalizada de ramillas muertas puntisecas, quizá como respuesta a las elevadas temperaturas de la última quincena de julio y de la primera de agosto.

Populus nigra

La especie, algo más representada que la anterior, muestra un estado fitosanitario mejor, con una defoliación media del 21% y casi el 90% de los pies calificados como ligeramente defoliados, por lo que prácticamente no varía su situación respecto a 2002.

Por puntos, constituye la especie principal de una única parcela en Cármenes (León), donde el estado fitosanitario es bastante bueno y los pies vegetan sin problemas en las inmediaciones de un río.



Populus nigra

La defoliación media está por debajo del 20% y ningún árbol presenta daños moderados.

En el punto de Villarín (Zamora), donde *Populus alba* es la especie principal, aparece *P. nigra* como especie secundaria. Aunque no hay importantes diferencias de desarrollo entre ellas, sí es interesante, aunque no significativo, que la defoliación media de *Populus nigra* es en este caso superior en tres puntos a la de *Populus alba*.

Fraxinus sp.

Al igual que las especies anteriores, el fresno es una especie escasamente representada en las Redes que no llega a aparecer como especie principal en ningún punto. Los pies evaluados presentan buen estado fitosanitario, similar al del año anterior, con una defoliación media del 16% y todos los pies dentro de la escala de daños ligeros. No se detectan decoloraciones en los pies evaluados.

Los fresnos están representados en Cármenes (León), donde *Populus nigra* aparece como especie principal sin que se aprecien diferencias significativas en cuanto a su estado fitosanitario. No obstante, se ob-



Fraxinus excelsior

servan mordeduras internas en las hojas de parte de los pies y puntisecado generalizado en los ramillos de todos los fresnos evaluados.

Ilex aquifolium

Otra de las especies minoritarias en las Redes es el acebo, cuyo estado fitosanitario respecto al año pasado experimenta cierta mejoría, aunque aún se incluye dentro de la clase de daños moderados; su defoliación media es de algo menos del 28%, presentando el 40% de los pies daños moderados.

La mayor representación del acebo se encuentra en el acebal de Garagüeta (Arévalo de la Sierra, Soria), donde aparece como especie principal. La competencia constituye en este punto el factor principal de daño (existen más de 2.000 pies/ha), observándose el follaje concentrado en el final de los ramillos, síntoma habitual de estrés, lo que confirma la necesidad de replantear la gestión selvícola actual. La defoliación media de los pies oscila entre los daños ligeros y los moderados.

Betula sp.

El abedul se encuentra representado en tres puntos localizados en masas bastante abiertas de León, aunque sólo en Encinedo y Truchas aparece como especie principal. Su estado ha empeorado ligeramente respecto al año pasado, aunque su estado fitosanitario sigue sien-



Ilex aquifolium

do muy bueno. Presenta una defoliación media que no llega al 19%, encontrándose casi todos los pies dentro de la escala de daños ligeros.

Presentan daños por defoliadores sin identificar generalizados en Truchas, así como antracnosis en las hojas y tumoraciones en el tronco salpicadas en Encinedo, que parecen no afectar de forma significativa al arbolado. Se observan también ocasionalmente ramillos puntisechos en ambos puntos.

Sorbus sp.

La especie aparece de manera eventual en dos puntos de las Redes (Burgos y León), por lo que en ninguno de ellos llega a aparecer como especie principal. Su estado fitosanitario es muy bueno, con una defoliación media del 19% y ningún pie con daños moderados o superiores. En cuanto a agentes causantes de daño, aparecen puntualmente pequeños defoliadores sin incidencia sobre el arbolado.

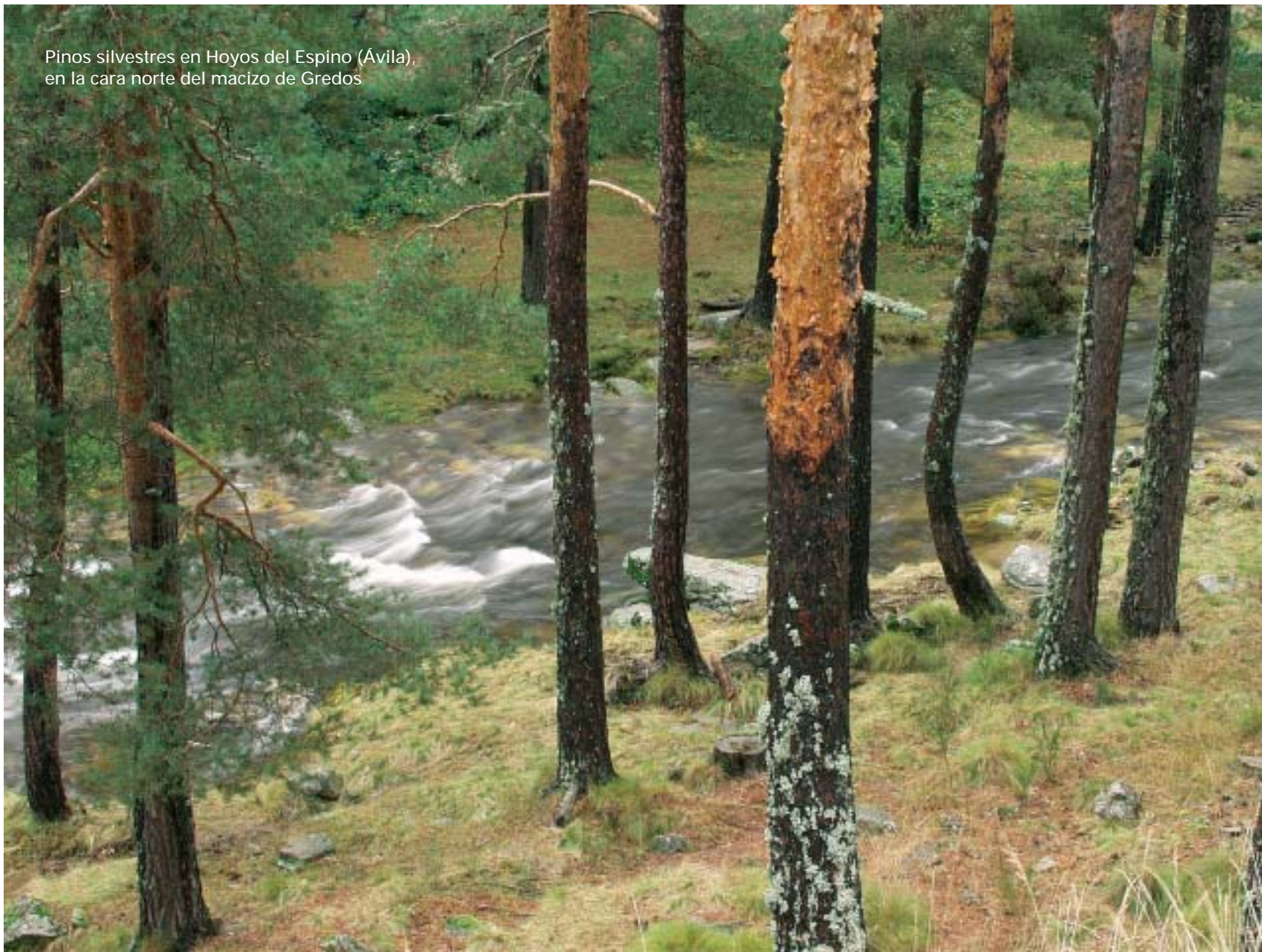


Sorbus aucuparia

Información elaborada por Pérez, G.; Molina, J; Caballero, F y Osorno.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Pinos silvestres en Hoyos del Espino (Ávila),
en la cara norte del macizo de Gredos



2 resultados de la red de seguimiento

Seguimiento de poblaciones de insectos plaga mediante su captura en trampas cebadas con feromonas. Campaña 2003

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos
Unidad de Detección, Inspección y Seguimiento de Plagas
y Enfermedades Forestales

Introducción

El término «feromona» fue acuñado hace más de cuarenta años para designar aquellos compuestos que actúan como mensajeros químicos intraespecíficos. La definición coincidió con el aislamiento e identificación de la primera feromona de insecto, un esfuerzo titánico que incluyó la extracción de medio millón de hembras vírgenes de la mariposa de la seda. Desde entonces, tanto la etología como el análisis químico y el control de plagas, disciplinas todas ellas implicadas en el estudio de las feromonas, se han ido haciendo más sofisticadas. Actualmente puede cuantificarse la emisión feromonal de una sola hembra, los mecanismos de respuesta frente a las feromonas se hallan mejor interpretados y las feromonas se han introducido en las prácticas agrícolas y forestales. Las feromonas dominan las actividades comportamentales y fisiológicas de los insectos, desde la simple localización del macho o los comportamientos de alarma hasta la cohesión, coordinación y determinación de castas en las colonias de insectos sociales (*Birch, M.C.; Haynes, K.F.*).



Uso de compuestos modificadores del comportamiento en el manejo de insectos plaga:

A - Las feromonas: que son y cómo funcionan

Las feromonas, tal y como en su momento las describieron Karlson y Luscher, se siguen considerando compuestos volátiles semioquímicos emitidos al exterior por un individuo y recibidos por un segundo individuo de la misma especie en el cual provocan una reacción específica, por ejemplo, un comportamiento definido o un proceso de desarrollo.

Los insectos producen distintas clases de feromonas según el tipo de respuesta que se espere en el receptor de ese «mensaje». Quizá las feromonas de insectos más familiares y más espectaculares sean las de atracción sexual y las feromonas de pista, dado que los comportamientos que estimulan son fácilmente observables. No obstante, no son menos espectaculares las feromonas de agregación, que pueden guiar la llegada simultánea de varios miles de coleópteros escolítidos hasta los árboles objeto del ataque. Además, un gran número de depredadores y parásitos asociados son también atraídos hacia los estímulos feromonales. La organización extremadamente compleja de las colonias de insectos sociales y la coordinación de las actividades de cada individuo se hallan también gobernadas por feromonas. Asimismo, es destacable la transformación de fase solitaria a fase gregaria en las langostas; ambas fases son tan diferentes que se tardó varios años en descubrir que no se trataba de dos especies distintas. Este ejemplo ilustra el hecho de que las feromonas pueden inducir tanto cambios fisiológicos a largo plazo e irreversibles como

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

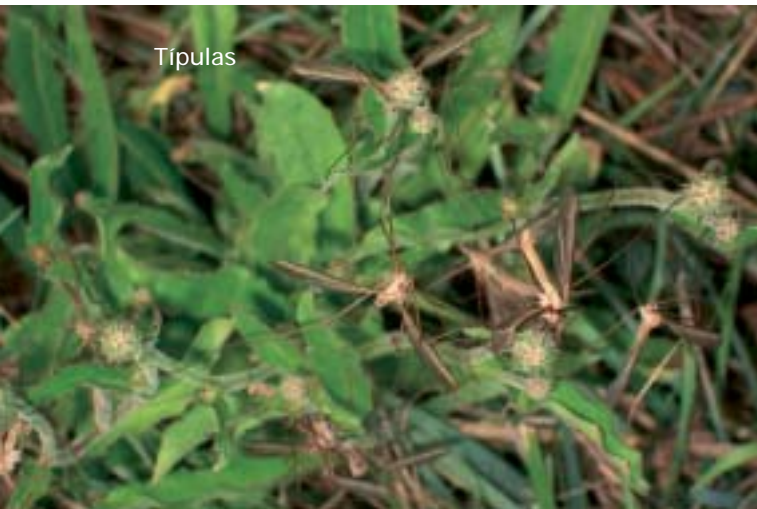
pautas de comportamiento específicas e inmediatas. Estos dos tipos de efectos feromonales han sido denominados «primarios» e «inductores» respectivamente (Birch, M.C.; Haynes, K.F.).

La composición de las feromonas es también un factor crítico en muchos insectos para inducir el comportamiento apropiado. Por ejemplo, diversas especies utilizan una mezcla de dos compuestos químicos como atrayente sexual, pero la relación entre estos componentes debe ser muy cercana a la natural, pues de lo contrario no se produce respuesta alguna. Se ha demostrado que diferentes concentraciones pueden inducir comportamientos distintos. El comportamiento de los insectos es muy estereotipado y tanto la liberación de las feromonas como la respuesta que inducen son fenómenos controlados por vía hormonal y neural. Así pues, una polilla hembra puede liberar feromona solamente durante

una o dos horas cada noche y los machos pueden responder durante un periodo de tiempo similarmente corto. El comportamiento de ambos sexos es sincrónico, pero el de cada uno de ellos es controlado independientemente por estímulos externos. Si se somete un macho a una concentración óptima de la feromona sexual de la hembra pero fuera del periodo apropiado, no se inducirá ninguna respuesta comportamental.

Como ya se ha referido, las feromonas son únicamente un tipo de compuestos semioquímicos, término que se utiliza para definir cualquier compuesto que es portador de información entre organismos. Si el mensaje es intraespecífico, el compuesto semioquímico es una feromona; si es interespecífico, es un compuesto aleloquímico. Pueden distinguirse dos tipos principales de compuestos aleloquímicos: «kairomonas» y «alomonas». Una «kairomona» es un compuesto que emitido por un insecto atrae a explotadores. La respuesta comportamental inducida por una kairomona es beneficiosa para el individuo receptor, como es el caso de un depredador que localiza su presa mediante los compuestos odoríferos de la misma. Por el contrario, una «alomona» es beneficiosa para el individuo emisor. Como ejemplos podemos mencionar las secreciones que ahuyentan a especies competidoras de una fuente limitada de recursos, o secreciones defensivas que repelen directamente a los depredadores. Un compuesto puede actuar como feromona, kairomona o alomona al mismo tiempo. Utilizando de nuevo el ejemplo de los coleópteros escolítidos, los mensajes odoríferos emitidos por un macho perforando un tronco atraen hacia un árbol atacado a individuos de la misma especie (feromona), atraen además a parásitos y depredadores (kairomona) y pueden también ahuyentar a competidores congénéricos que utilizan el mismo recurso (alomona). Resulta evidente que un compuesto no puede considerarse una feromona, o una kairomona en sentido estricto, puesto que únicamente presentará actividad feromonal o kairomonal en el contexto del tipo o momento comportamental dado (Birch, M.C.; Haynes, K.F.).

Cualquier clasificación de los tipos de feromonas o de comportamientos es intrínsecamente poco consistente, en parte debido al hecho de que los insectos usan las feromonas como mediadoras de



Típulas

una amplia variedad de comportamientos. La clasificación que proponemos es la más simple y amplia posible, y se basa en el comportamiento que inducen las feromonas en el insecto receptor.

1 - Feromonas sexuales: típicas de lepidópteros, inducen comportamientos de atracción entre ambos sexos; o más exactamente, son aquellas que incrementan la probabilidad de una cópula correcta. La cópula se produce tras dos fases comportamentales principales; la primera de ellas es la localización de la pareja. Cuando un compuesto químico induce la localización de una pareja a larga distancia se denomina atrayente sexual. Cuando una pareja potencial ha sido localizada, se produce un cambio hacia el comportamiento de cortejo. El cortejo es una secuencia de comportamientos protagonizados por un macho y una hembra situados a corta distancia uno del otro y que coordinan sus esfuerzos reproductivos. Los compuestos químicos liberados por un individuo y que estimulan el comportamiento de cortejo en la pareja se denominan feromonas de cortejo. En muchas especies, los mismos compuestos que estimulan la atracción a larga distancia también inducen comportamientos de cortejo.

2 - Feromonas agregativas: son aquellas que en individuos de una misma especie, provocan un comportamiento que conduce a un incremento de la densidad de los mismos en las proximidades de la fuente feromonal. La agregación puede beneficiar al individuo de diversas maneras, por ejemplo propiciando la defensa contra depredadores, aumentando la posibilidad de salvar la resistencia de un huésped o en la selección de la pareja. Están ampliamente extendidas en algunos insectos, como en diversas cucarachas, himenópteros sociales (abejas y avispas) y en numerosos coleópteros, siendo típicas de los escolítidos.

3 - Feromonas de dispersión y disuasoras de la ovoposición: estimulan comportamientos que conducen a incrementar la distancia entre individuos, reduciendo así la competencia intraespecífica. Llegan a ser muy importantes cuando un hábitat puede llegar a saturarse de individuos. Algunas especies de insectos liberan compuestos que detienen la agregación en masa; en otras, una alta concentración de feromonas resultante de una densidad de población alta es lo que actúa como factor inhibitor e impiden que acudan más individuos a árboles totalmente colonizados.

Para este caso, los escolítidos servirían de nuevo como ejemplo. La mosca de la fruta emplea esta técnica para indicar cuando un lugar se encuentra saturado de huevos con capacidad para desarrollar una próxima generación.

4 - Feromonas de alarma: estimulan la huida y otros comportamientos defensivos. En algunas especies de insectos sociales, una liberación inicial de estos compuestos cerca de la colonia induce una conducta de retirada; después, desaparece esta respuesta y las obreras empiezan a atacar al intruso. Es significativo que las feromonas de alarma tengan un peso molecular bajo y resulten altamente volátiles, ya que hacen posible que la alarma se extienda rápidamente por la colonia y que los comportamientos de defensa se inicien inmediatamente, y también condiciona que se interrumpan súbitamente una vez



se ha evaporado la feromona y ha pasado el peligro. Las emplean habitualmente insectos sociales y diversas especies de pulgones.

5 - Feromonas de pista o reclutamiento: son frecuentes en insectos sociales, especialmente en termitas y en hormigas. Cuando una obrera localiza una fuente de alimento, deposita una feromona de pista cuando regresa a la colonia; siguiendo esta pista, otras obreras llegarán a la fuente de alimento. Estas feromonas pueden facilitar también la migración de la colonia a otro lugar. Al contrario que las feromonas de alarma, éstas son más estables y persisten durante más tiempo en el ambiente (*Birch, M.C.; Haynes, K.F.*).

B - Papel de las feromonas en el control de plagas forestales

El uso de las feromonas para manipular el comportamiento de insectos e impedir la reproducción de especies perjudiciales está proporcionando una estrategia nueva y fascinante para el control de plagas. Se han sintetizado muchas sustancias feromónicas para su uso en el control biológico de plagas, entre ellas las de uso forestal.

Existen al menos tres estrategias de uso de estos compuestos:

a) Inspección, detección y seguimiento de poblaciones

Es el sistema más desarrollado. No es en sí misma una técnica de control, pero hace posible que puedan usarse otros métodos de manera más efectiva. Su sentido fundamental es proporcionar una información precisa sobre el momento de emergencia y sobre la magnitud de la población de machos adultos. De este modo, la aplicación de insecticidas y otros medios de control pueden realizarse de forma coordinada con el ciclo biológico del insecto de

forma que pueda estimarse la magnitud de las siguientes poblaciones de larvas. Nos ayudaría fundamentalmente a:

- detectar la aparición de una posible plaga exótica;
- averiguar si el rango de distribución geográfica de un insecto se está extendiendo;
- determinar el periodo de vuelo o puesta (en este caso tendríamos que asimilar el número de machos capturados al de hembras que realmente están realizando la puesta);
- realizar un seguimiento del nivel de poblaciones comparando las capturas en el tiempo de una serie de trampas.

La interpretación de las capturas en las trampas no es siempre fácil, ya que tanto la temperatura, como la velocidad y la dirección del viento, o la luz lunar y la densidad de nubes, pueden influir sobre el número de ejemplares capturados. Si se tienen en cuenta estos factores, la representatividad del sistema de trampas mejorará. Dado que las trampas de feromonas únicamente muestrean insectos adultos, y normalmente machos, las capturas deben relacionarse con otros parámetros poblacionales. Las fases más sensibles a los insecticidas puede que sean las fases larvarias jóvenes, por lo que deben conocerse las relaciones entre la temperatura y los ritmos de desarrollo para poder predecir cuándo estarán presentes las fases susceptibles.

b) Disrupción del apareamiento y confusión

Se trata de disminuir el nivel poblacional provocando que las hembras queden sin aparearse. La premisa básica es considerar que cuando el ambiente está impregnado con feromona, el número de encuentros de machos y hembras se verá considerablemente reducido, y que la

disminución de las cópulas devendrá en niveles de población más bajos en las generaciones sucesivas. La interrupción resultaría de la competición entre las hembras en fase de llamada y las fuentes de feromona sintética, al tiempo que un gran número de fuentes liberando concentraciones altas de feromona pueden desplazar la efectividad de las propias hembras para atraer machos. Estos procesos disminuirían las respuestas de comportamiento frente a la feromona de la hembra y redundarían en ulteriores decrementos de las cópulas en el campo.

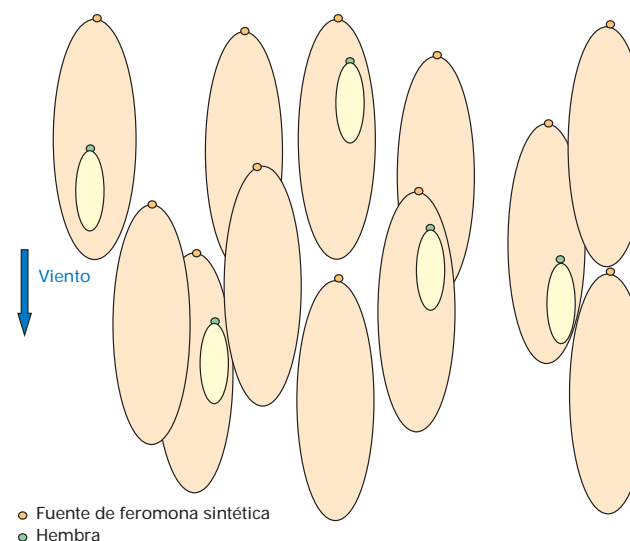
Si una feromona sexual estimulara comportamientos de búsqueda al azar en lugar de una respuesta de acercamiento directo a la fuente, la impregnación del aire causaría un incremento del número de cópulas. Afortunadamente, los ensayos realizados no sugieren esta idea.

Uno de los mayores inconvenientes de esta aplicación en el uso para el control de plagas es que no sirve en poblaciones muy elevadas, ya que hay que tener en cuenta que los insectos emplean además estímulos visuales y táctiles para encontrarse, lo cual aumentaría la probabilidad de apareamientos viables.

Además, se debe aplicar en grandes extensiones para evitar atraer solamente a una pequeña zona a grandes cantidades de insectos y producir un efecto no deseado.

Representación de cómo las estelas de feromonas sintéticas pueden competir con las hembras vírgenes en pauta de llamada.

En esta figura, cinco hembras han resultado desplazadas por la feromona distribuida al azar en el campo.



c) Captura masiva

Consiste en actuar directamente sobre la población, tratando de capturar el mayor número de individuos e intentando reducir el nivel de población hasta umbrales no eruptivos.

Esta estrategia de trampeo masivo asume que cualquier decremento en la población de adultos se traducirá en una reducción de las poblaciones en la generación siguiente, cuando no es así necesariamente. Niveles de captura altos pueden conllevar sólo pequeñas reducciones en los niveles poblacionales de la generación sucesiva, puesto que casi siempre la tasa reproductiva de los insectos que quedan se incrementa cuando la densidad es más baja; cada uno de los pocos machos remanentes se acopla con más hembras a medida que se reduce la competencia intraespecífica. Pero las trampas pueden también capturar selectivamente

aquellos individuos más propicios para reproducirse, lo que tendría una incidencia proporcionalmente más importante en la siguiente generación.

Los resultados más alentadores con trampeo masivo se han logrado utilizando las feromonas de agregación de los coleópteros escolítidos. Dado que el comportamiento normal de estas especies como respuesta a la feromona es agregarse, la idea es simplemente emplear una trampa cebada con feromona en lugar de un árbol. Una de sus ventajas es que se capturan ambos sexos. El programa de trampeo más ambicioso fue sin duda el llevado a cabo en 1979 en Noruega y Suecia. Después de una explosión poblacional de la especie *Ips typographus* con la consiguiente amenaza de una pérdida catastrófica de árboles, 600.000 trampas cebadas con feromona fueron distribuidas en los bosques infestados. Ese año fueron capturados 2,9 billones de ejemplares, y al siguiente, 4,9 billones. Sin embargo, el número de árboles muertos fue elevado, y la cuestión de saber hasta qué punto tuvo efecto la eliminación de varios billones de escolítidos permanece sin respuesta.

En principio, este método para el control de plagas solamente es aplicable cuando el nivel de población es moderado.

Como conclusión, apuntaremos que el uso dado hasta el momento por nuestro equipo a las posibilidades de las feromonas es el del seguimiento de poblaciones de los insectos que resultan potenciales plagas en nuestras masas boscosas, si bien resulta también muy útil para la detección precoz de potenciales focos de infestación.

Además, debemos reseñar que durante este verano se han instalado en campo los primeros experimentos realizados en la región con feromonas agregativas de escolítidos con objeto de valorar la viabilidad

de su uso en captura masiva para la sustitución de los tradicionales puntos cebo empleados hasta el momento. Los resultados de esos estudios se exponen en otro artículo incluido en este ejemplar.

C - Tipos de trampas empleadas

La Junta de Castilla y León viene realizando un esfuerzo especial para instaurar en nuestros montes una red estable de seguimiento de la dinámica poblacional de especies de potenciales insectos plaga de las especies arbóreas que vegetan en las distintas comarcas de la región. El objeto de esta red es la detección precoz de futuros problemas en los montes debidos a erupciones poblacionales no previstas

Para ello se han empleado feromonas de atracción sexual para la captura de insectos, instaladas sobre trampas adecuadas.

El desarrollo de un modelo de trampa apropiado para cada especie de insecto que se debe muestrear es una cuestión importante. Los comportamientos de los insectos, en cuanto a pautas de aproximación, entrada e intento de escape de las trampas pueden ser muy diferentes y, por lo tanto, influyen en el diseño de las mismas.

Por ejemplo, la respuesta de escape de muchas polillas es un vuelo rápido y ascendente, por lo que una trampa que incluya un cono invertido las dejaría atrapadas en su interior tras ese intento de escapada. Muchas especies de escolítidos responden no sólo a la feromona sino también a los estímulos visuales que proporciona la silueta vertical del árbol huésped, por lo que las trampas situadas con una disposición vertical y en altura atrapan más insectos que las que se sitúan a nivel del suelo.



Colocación de la cápsula de feromona sobre la estructura de captura de una trampa delta



Imagos muertas por la acción del insecticida tras penetrar en una trampa Funnel de captura



Mariposa de *L. dispar* accediendo a una trampa Funnel cebada con feromona sexual

Otra consideración importante en el diseño de trampas es el número de ejemplares que pueden contener. Las trampas provistas de adhesivo resultan ineficaces cuando la superficie adherente queda cubierta por insectos y por sus escamas; esto ocurre cuando los niveles de población son muy altos o los insectos son de gran tamaño. Las trampas cónicas y con agua deben disponer de un volumen suficiente para que no se saturen.

El medio de liberación de la feromona es también importante. El objetivo de cualquiera de los sistemas es liberarla a una velocidad óptima y relativamente constante.

Para su situación en campo, todas ellas se basan en la utilización de un vial que incluye los cebos emisores de la sustancia empleada, además de trampas diferentes y adecuadas al comportamiento de cada especie.

Teniendo en cuenta todos estos factores referidos arriba, hemos elegido tres modelos de trampa diferentes, dependiendo sobre todo de los hábitos y del tamaño de cada especie:

- 1 - Trampas G: desarrolladas específicamente por el antiguo Icona y que han demostrado una gran eficacia a la hora de atraer con su diseño a los machos adultos de la procesionaria del pino.

Empleadas básicamente para capturar *Thaumetopoea pityocampa*.

- 2 - Trampas Funnel: muy prácticas para grandes lepidópteros; se emplean con una cápsula insecticida en su interior además de la feromona de atracción sexual.

Las hemos empleado para muestrear *Lymantria dispar*, *Lymantria monacha* y *Paranthrene tabaniformis*.

- 3 - Trampas delta o en tejadillo: empleadas sobre todo para pequeños lepidópteros, ya que implican que aquellos insectos atraídos queden atrapados sobre una superficie gomosa que se ubica en la parte inferior.

Empleadas para muestrear *Diprion pini*, *Rhyacionia buoliana*, *Rhyacionia duplana* y *Tortrix viridana*

Todas las trampas empleadas están perfectamente identificadas mediante un código generalizado que incluye un par de dígitos para la provincia, otros tres para el término municipal en que se sitúan, las dos iniciales del insecto muestreado y el número correlativo de trampa en esa ubicación. Así, por ejemplo, la trampa número 10 ubicada en Valdenebro (Soria) se identificaría como: 42-195-TP-10.

Relación de ubicaciones elegidas y del número y tipo de trampas colocadas por insecto y provincia

Provincia de Ávila

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Las Navas del Marques	Las Navas del Marques	M.U.P. nº 78. El Alijar	4	G
	San Bartolome de Pinares	San Bartolome de Pinares	M.U.P. nº 84. El Quintanar	7	G
	Cebreros	Cebreros	M.U.P. nº 67. Umbria del Prado Espino	4	G
	Santiago de Tormes	Santiago de Tormes	M.U.P. nº 145. Lo nuevo	1	G
		Santiago de Tormes	M.U.P. nº 52. Las Cerradas	2	G
	Becedas	Becedas	Nº 3022. No consorciado	3	G
	Pedro Rodríguez	Pedro Rodríguez	M.U.P. nº 37. La Pajarilla	4	G
	Nava de Arévalo	Nava de Arévalo	M.U.P. nº 31. Pinar del Concejo	4	G
	Arévalo y Tiñosillos	Arévalo y Tiñosillos	M.U.P. nº 25. Pinar de la Villa	4	G
	Villarejo del valle	Villarejo del valle	M.U.P. nº 122. Puerto del Pico	3	G
	Cuevas del Valle	Cuevas del Valle	M.U.P. nº 8. La Morañeja	2	G
	Lanzahita	Lanzahita	M.U.P. nº 12. Labantera	3	G
Arenas de San Pedro	Arenas de San Pedro	M.U.P. nº 3. Los Pinares	4	G	
<i>Lymantria monacha</i>	Peguerinos	Peguerinos	M.U.P. nº 82. Pinares Llanos	3	Funnel
		Peguerinos	M.U.P. nº 81. El Pinar	2	Funnel
		Peguerinos	M.U.P. nº 80. El Pinar	2	Funnel
	Navarredonda de Gredos	Navarredonda de Gredos	M.U.P. nº 98. Navahondilla, El Baldío, Los Llanos y O.	6	Funnel
<i>Lymantria dispar</i>	Ávila	Ávila		4	Funnel
	Cardeñosa	Cardeñosa		3	Funnel
	Muñogalindo	Muñogalindo		2	Funnel
<i>Diprion pini</i>	Becedas	Becedas	Nº 3022. No consorciado	1	Delta
	Peguerinos	Peguerinos	M.U.P. nº 80. El Pinar	1	Delta
	Sotalvo	Sotalvo	M.U.P. nº 47. Sierra de Ávila	1	Delta

Provincia de Burgos

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Oña	Hermosilla	BU-3347. Baldíos de Hermosilla	15	G
	Sargentos de la Lora	Valdeajos	BU-3135. Baldíos de Valdeajos	15	G
	Medina de Pomar	Gobantes	U.P. 413 y 398. Trasierra y Cuesta	15	G
	Nebreda	Nebreda	U.P. 653-3159. Baldíos de Nebreda	15	G
<i>Lymantria monacha</i>	Palacios de la Sierra	Palacios de la Sierra	U.P. 247. Umbrigüela - Río Abejón	10	Funnel
	Vilviestre del Pinar	Vilviestre del Pinar	U.P. 290. Pista «Las Callejas»	10	Funnel
	Canicosa de la Sierra	Canicosa de la Sierra	U.P. 212. Pista de Vadillo	10	Funnel
	Regumiel de la Sierra	Regumiel de la Sierra	U.P. 213. El Helechar	10	Funnel
	Quintanar de la Sierra	Quintanar de la Sierra	U.P.251: Pista «Las Tabladas»	10	Funnel
	Hontoria del Pinar	Hontoria del Pinar	U.P. 223. El Pinar	10	Funnel
<i>Diprion pini</i>	Medina de Pomar	Criales de Losa	U.P. 392. Vallejuelos	3	Delta
		Criales de Losa	U.P. 368. Los Mazos	3	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Merindad de Ubierna	Cernégula	3506. Baldíos	3	Delta
<i>Lymantria dispar</i>	Merindad de Ubierna	Quintanilla Sobresierra	U.P. 321. Briales	10	Funnel
<i>Tortrix viridana</i>	Las Quintanillas		U.P. 602. Matapardos	2	Delta

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Provincia de León

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Alija del Infantado	Alija del Infantado	LD 100	15	G
	Bembibre	Rodanillo	LD 257	15	G
	Cistierna	Cistierna	UP 469	15	G
	Rioseco de Tapia	Rioseco de Tapia	UP 112C	15	G
<i>Lymantria monacha</i>	Cea	Calaveras de Arr y Ab.	UP 934	10	Funnel
	Brazuelo	Brazuelo	LD 11. La Marquesa	10	Funnel
<i>Diprion pini</i>	Rioseco de Tapia	Rioseco de Tapia	UP 112C	5	Delta
	Santibañez de Rueda	Santibañez de Rueda	UP 109	5	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Bembibre	Rodanillo	LD 257	3	Delta
	Santibañez de Rueda	Santibañez de Rueda	UP 109	2	Delta
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	Lordemanos	Lordemanos	Chopera particular	3	Funnel
	Cimanes de Vega	Cimanes de Vega	Chopera particular	3	Funnel
	Campo de Villavidel	Campo de Villavidel	Chopera particular	3	Funnel
	Gordoncillo	Gordoncillo	Chopera particular	3	Funnel

Provincia de Salamanca

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	La Alberca	La Alberca	El Portillo	8	G
	Cilleros de la Bastida	Cilleros de la Bastida	U.P.70. La Paya	8	G
	Ciudad Rodrigo	Ciudad Rodrigo	U.P. 120	7	G
	El Payo	El Payo	U.P. 30	8	G
<i>Lymantria monacha</i>	La Alberca	La Alberca	U.P. 48 y 49. Alto de El Portillo	2	Funnel
<i>Diprion pini</i>	La Alberca	La Alberca	U.P.49	5	Delta
	El Cabaco	El Cabaco	U.P. 109	5	Delta
	El Maillo	El MAillo	U.P.25	10	Delta
<i>Lymantria dispar</i>	Ledesma	Ledesma	Finca «La Pelilla»	10	Funnel
		Ledesma	Finca «La Vadima de Arriba»	10	Funnel
	Villarmayor	Espino de los Doctores		10	Funnel
	Bogajo	Pozos de Hinojo		10	Funnel
	Tenebrón	Tenebrón	U.P. 44	10	Funnel
	Linares de Riofrío	Linares de Riofrío	U.P. 80	10	Funnel
	Cilleros de la Bastida	Cilleros de la Bastida	U.P. 70. La Paya	2	Funnel
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	Cabrerizos	Cabrerizos	Vivero de la Aldehuela	4	Delta

Provincia de Segovia

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Nava de la Asunción	Nava de la Asunción	U.P. 115. Las Ordas	15	G
	Cantalejo	Cantalejo	U.P. 183. Pinar del Valle	15	G
	Cerezo de Arriba	Cerezo de Arriba	U.P. 265. El Raso	15	Funnel
	El Espinar	El Espinar	U.P. 145. El Estepar	15	Funnel
<i>Lymantria monacha</i>	El Espinar	El Espinar	U.P. 144. Dehesa de la Garganta	10	Funnel
	Cerezo de Arriba	Cerezo de Arriba	U.P. 265. El Raso	10	Funnel
<i>Diprion pini</i>	El Espinar	El Espinar	U.P. 144 Dehesa de la Garganta	14	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Carbonero el Mayor	Carbonero el Mayor	U.P. 133 Parcela Experimental	3	Delta
	Riaza	El Muyo	U.P.624-7014 (Valdelaescuela)	3	Delta

Provincia de Soria

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Cabrejas del Pinar	Cabrejas del Pinar	U.P. 115. Las Vaquerizas y Collado Valdepuercos	15	G
	Valdenebro	Valdenebro	U.P. 103. El Horcajo y las Cuestas	15	G
	Soria	Pinar Grande	U.P. 172. Mojón Pardo	15	G
	San Pedro Manrique	Valdelavilla	U.P. 345. Hito La Cuesta y La Lomba	15	G
	Noviercas	Noviercas	SO - 3002. Hoyo la Muela	15	G
<i>Lymantria monacha</i>	San Leonardo de Yagüe	San Leonardo de Yagüe	U.P. 90. Las Navas. Punto SO - XXII	10	Funnel
	Soria - Pinar Grande	Soria - Pinar Grande	U.P. 172. Mojón del Arenal. Punto SO - IX	10	Funnel
		Soria - Pinar Grande	U.P. 172. Pista de la Cruceja. Punto SO - VI	10	Funnel
		Soria - Pinar Grande	U.P. 172. Pajar de la Molinera. Punto SO - III	10	Funnel
		Soria - Pinar Grande	U.P. 172. Castroverde. Punto SO - XXVI	10	Funnel
	Navaleno	Navaleno	U.P. 84. Valdehahierba. Punto SO - XXI	10	Funnel
	Molinos	Molinos	U.P. 142. Sotogrande. Punto SO - II	10	Funnel
	Covaleda	Covaleda	U.P. 125. Paules Altas. Punto SO - XIV	10	Funnel
		Covaleda	U.P. 125. Gamonal. Punto SO - XV	10	Funnel
		Covaleda	U.P. 125. Tejeros. Punto SO - XXIII	10	Funnel
		Covaleda	U.P. 125. El Paso del Tejo. Punto SO - XXIV	10	Funnel
	Duruelo	Duruelo	U.P. 132. Prados de Miguel. Punto SO - XVII	10	Funnel
		Duruelo	U.P.132. Castroviejo. Punto SO - XXV	10	Funnel
Vinuesa	Vinuesa	U.P. 180. Camporredondo. Punto SO - X	10	Funnel	
<i>Diprion pini</i>	San Pedro Manrique	San Pedro Manrique	U.P. 377	10	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Agreda	Agreda	U.P.351	3	Delta
	Cabrejas del Pinar	Cabrejas del Pinar	U.P.118	3	Delta

Provincia de Valladolid

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Simancas	Simancas	71. Pinar la Pimpollada	5	G
	Valladolid	Valladolid	80. El Esparragal	5	G
	Laguna de Duero	Laguna de Duero	69. Nava y Pesquerón	5	G
	Olmedo	Olmedo	36. Cañamón	5	G
			37. Corazón	5	G
			38. Los Estados	5	G
	Quintanilla de Onesimo	Quintanilla de Onesimo	107. El Alumbrado	5	G
	Quintanilla de Arriba	Quintanilla de Arriba	3053. Eriales de Quintanilla	5	G
	Quintanilla de Onesimo	Quintanilla de Onesimo	65. Pinar de Abajo	5	G
	Nava del Rey	Nava del Rey	17. Común y Escobares	5	G
	Torrecilla de la Abadesa	Torrecilla de la Abadesa	3088. Torre Duero	5	G
	Tordesillas	Tordesillas	Navales Molinillo y Reguera	5	G
	La Parrilla	La Parrilla	40. Llanillos Parrilla	5	G
	Portillo	Portillo	47. Arenas	5	G
48. El Bosque			5	G	
<i>Rhyacionia duplana</i>	Simancas	Simancas	U.P. 71. Pinar la Pimpollada	5	Delta
	Ataquines	Ataquines	U.P.23. Serranos	5	Delta
	La Pedraja del Portillo	La Pedraja del Portillo	U.P. 44. Tamarizo Nuevo	5	Delta
	Olmedo	Olmedo	U.P. 37. Corazón	5	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Canillas de Esqueva	Canillas de Esqueva	U.P. 91. La Nava	5	Delta
	Tiedra	Tiedra	8257009. Monte Horno de la Cal	5	Delta
<i>Lymantria dispar</i>	Tiedra	Tiedra	San Manuel	5	Funnel
	Tiedra	Tiedra	Hono de la Cal y Camella Capitana	2	Funnel
	Castroño	Castroño	Cartago y la Rinconada	2	Funnel
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	La Overuelo - Valladolid	La Overuelo - Valladolid	Monte Finca de Zamadueñas	5	Funnel
	Melgar de Abajo	Melgar de Abajo		5	Funnel
	Tordesillas	Tordesillas	8258045 Convenio El Perú	5	Funnel

Provincia de Zamora

Insecto Muestreado	Término Municipal	Localidad	Ubicación (Monte)	Nº de Trampas	Tipo de Trampas
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Peñausende	Peñausende	U.P. 71. Cabeza Roya	15	G
	Alcañices	Alcañices	3043. Sierra de Bruñosinos	15	G
	Muelas de los Caballeros	Muelas de los Caballeros	U.P. 115. Monte Perilla	15	G
	Puebla de Sanabria	Robledo	U.P. 137. Valdediego	15	G
<i>Lymantria monacha</i>	Villardecervos	Villardecervos	U.P. 143. Llamagrande	2	Funnel
	Puebla de Sanabria	Robledo	U.P. 137. Valdediego	2	Funnel
<i>Diprion pini</i>	Villardecervos	Villardecervos	U.P. 143. Llamagrande	1	Delta
	Puebla de Sanabria	Robledo	U.P. 137. Valdediego	1	Delta
	Muelas de los Caballeros	Muelas de los Caballeros	U.P. 115. Monte Perilla	1	Delta
<i>Rhyacionia buoliana</i>	Villalpando	Villalpando	3028. El Raso	6	Delta
<i>Lymantria dispar</i>	Moral de Sayago	Abelón	Dehesa de la Albañeza	10	Funnel
	Fonfría	Fonfría	Carrascal Prado Conejo	10	Funnel
	Villar del Buey	Villar del Buey	Particular sin consorcio	10	Funnel
	Villar del Buey	Villar del Buey	Particular sin consorcio	10	Funnel
	Bermillo de Sayago	Bermillo de Sayago	Particular sin consorcio	10	Funnel
<i>Tortrix viridana</i>	Villar del Buey	Villar del Buey	Particular sin consorcio	2	Delta
	Pererueta	Abelón	Dehesa de la Albañeza	2	Delta
	Fonfría	Fonfría	Carrascal Prado Conejo	2	Delta
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	Sta Cristina de la Polvorosa	Paraje «El Pico»	Chopera particular consorciada con JCyL	3	Funnel
	Manganeses de la Polvorosa		Chopera particular consorciada con JCyL	3	Funnel
	Morales del Rey	Vecilla de la Polvorosa	Chopera particular consorciada con JCyL	3	Funnel

Resultados obtenidos en la campaña de muestreo 2003

***Thaumetopoea pityocampa* (procesionaria del pino)**

Durante esta campaña, el clima ha condicionado tanto la época de vuelo como la cantidad de adultos emergentes. Las altas temperaturas experimentadas desde final de la primavera han provocado un adelanto generalizado en el inicio de vuelo de imagos, y en el caso de la procesionaria, además, han volado continuamente a lo largo de todo el verano, sin observarse las fluctuaciones de años anteriores en que las lluvias y semanas frías marcaron una cierta discontinuidad en las capturas.

En general, y teniendo presente lo expuesto, no se han observado fuertes incrementos de las poblaciones, si bien hay salvedades dignas de reseñar. En zonas frías, es donde se ha observado más claramente este incremento; así, en Navafría y Cantalejo, en la provincia de Segovia, o en las comarcas de Carballeda y Sanabria, en la provincia de Zamora, aumentaron las capturas de machos.

También se ha observado un incremento en ciertas zonas sometidas a tratamientos aéreos el pasado año, como es el caso de Alija del Infantado en León, donde la tendencia crónica de estas masas a verse fuertemente colonizada por esta especie no parece remitir.

La entrada de imagos de *Lymantria dispar*, como ocurrió en 2002, ha sido más bien anecdótica, debido al cuidado empleado en la manipulación de feromonas, aunque en localizaciones con un elevado número de estos lepidópteros, como en Bembibre (León), se siguen apreciando, lo cual hace sospechar que estas densidades condicionan la entrada a trampas de procesionaria.

***Lymantria monacha* (monja)**

En cuanto a este defoliador primaveral, es reseñable el fuerte incremento de poblaciones experimentado en el norte de las provincias de León y Palencia. En ésta última se han producido fuertes defoliaciones en zonas norteñas a diferencia de las tradicionales ubicaciones de años anteriores, por lo que se ha incrementado el área de muestreo, consiguiéndose capturas asombrosas.

En el caso de Zamora y Ávila, las capturas han sido muy bajas. En el caso de Burgos se observa que continúa el receso en los niveles poblacionales.

En aquellas localidades donde vegeta *Quercus pyrenaica* entre los pinares, las capturas de *Lymantria dispar* siguen siendo notables, dado que los compuestos feromonales que emiten ambas especies son idénticos, difiriendo solamente en la época del día en que efectúan los apareamientos.

Se observa una clara influencia de las incidencias climáticas y meteorológicas reflejadas en los picos de población de la curva de vuelo, que se han adelantado y concentrado.

***Diprion pini* (mosca de sierra)**

El seguimiento de poblaciones de este insecto se realiza de manera especialmente exhaustiva en las provincias de Salamanca, Segovia y Soria.

La existencia de una segunda generación en el ciclo vital de este lepidóptero se constata en Salamanca y Segovia, mientras que en Burgos y Ávila no queda claro por haberse realizado el muestreo parcialmente y en Soria se aprecia solamente una generación. Quizá

estos datos se deban a lo prolongado del periodo de vuelo de esta campaña dadas las altas temperaturas.

En el resto de provincias su presencia resulta puntual.

***Rhyacionia buoliana* (evetria)**

Respecto a este perforador de yemas, el nivel de capturas ha seguido subiendo en las provincias de Palencia y León, donde más daños ha causado, aunque las masas han experimentado una notable mejora fitosanitaria tras los tratamientos de los últimos años. En Soria y Segovia las capturas han sido muy escasas, mientras que en Zamora la población se mantiene en los mismos niveles.

***Lymantria dispar* (lagarta)**

La presencia de este defoliador en la Comunidad tiende a estabilizarse. En general, las poblaciones se mantienen en niveles controlados tras los tratamientos primaverales realizados los dos últimos años en Zamora, en su cuadrante suroccidental, y en Salamanca, en su cuadrante noroccidental, donde las masas de quercíneas adhe-sadas son continuas. Aun así, hay zonas en las que los niveles todavía son muy elevados y la especie sigue causando problemas asociada con otros defoliadores.

El adelanto en el inicio del vuelo ha sido apreciable sobre todo en estas dos provincias y, en general, se ha mantenido el momento en el que se produce el máximo de capturas, aunque el volumen total haya sido menor.

***Tortrix viridana* (tortricido del roble)**

Las capturas de imagos de este microlepidóptero defoliador de quercíneas se mantienen en unos niveles de población bastante

estables, en contra de lo que hacían pensar las crecientes entradas de años anteriores.

En el caso de la provincia de Zamora, los efectos de la actuación del insecto se ven atenuados o eclipsados en cierta medida por las defoliaciones generalizadas de la «lagarta», pero aun así sus niveles son reseñables.

***Paranthrene tabaniformis* (barrenador del chopo)**

Localizadas en las zonas choperas de las provincias de León, Palencia, Valladolid y Zamora susceptibles al ataque de este insecto, las entradas de imagos no han sido elevadas y se han dilatado a lo largo de todo el verano, hecho característico de esta especie. Además, hay que tener en cuenta que las parcelas donde se ubican las trampas van teniendo ya un grosor menos apetecible a los ataques de este perforador, por lo que habrá que plantearse el desplazamiento a masas aledañas de reciente plantación.

Conclusiones

Haciendo balance de los resultados obtenidos durante la campaña 2003 de capturas con trampas de feromonas, podemos concretar distintas situaciones para cada insecto muestreado.

La tendencia general de la procesionaria del pino (*T. pityocampa*) es a mantenerse estable y en niveles bajos, aunque con cierta inclinación al alza en zonas puntuales. Lo mismo ocurre con la mariposa monje (*L. monacha*) en la mayor parte de la región, si bien requiere de un seguimiento exhaustivo en zonas norteñas de las provincias de Palencia, donde en 2004 requerirá de tratamientos aéreos en una amplia zona de pinar silvestre, y en León, donde sube ligeramente.

En cuanto a las poblaciones de *D. pini* que en años anteriores aún causaban defoliaciones, se han ido estabilizando y controlando, por lo que actualmente no se intuyen daños en ninguna comarca.

No ocurre lo mismo con las evetrias (*R. buoliana* y *R. duplana*), cuyos niveles poblacionales están experimentando importantes incrementos, sobre todo en las provincias de León, Palencia y Valladolid.

En cuanto a los defoliadores de *Quercus*, las capturas denotan los altos niveles en que se encuentran estos insectos en masas de las provincias de Zamora y Salamanca y señalan que aún deben ser vigilados exhaustivamente para su control.

El perforador de chopos (*P. tabaniformis*) permanece a unos niveles bajos y que no hacen prever daños importantes a corto plazo. Se va haciendo necesaria la elección de nuevas ubicaciones, dado el rápido crecimiento de las choperas, que las hace menos susceptibles al ataque del barrenador.



Dehesa de encina en Salmoral (Salamanca)

Agradecimientos

Toda la labor de seguimiento de poblaciones de insectos plaga en las nueve provincias de nuestra Comunidad no habría sido posible sin el trabajo diario del personal de campo, tanto de la Guardería Forestal de la Junta de Castilla y León como del personal técnico de la empresa Tragsa.

A todos, muchas gracias por la constancia, paciencia, entrega y dedicación a esta delicada labor.

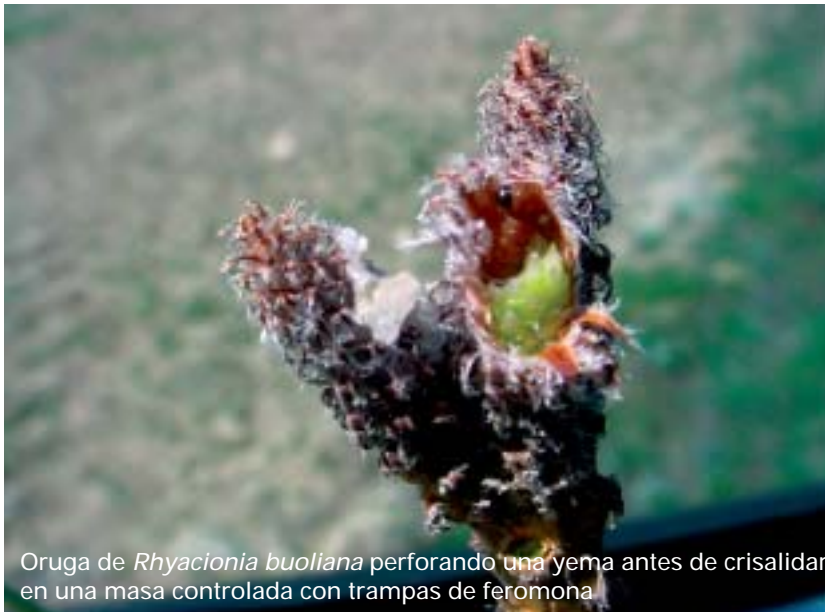
Bibliografía

- BARRIENTOS, J.A. 1988. *Bases para un curso práctico de Entomología*. Ed. Asociación Española de Entomología
- BIRCH, M.C.; HAYNES, K.F. 1990. *Feromonas de insectos*. Biblioteca Científica Kenogard. Oikos - Tau, S.A.
- CHINERY, M. 1998. *Guía de los insectos de Europa*. Ed. Omega
- DAJOZ, R. 1999. *Entomología forestal. Los insectos y el bosque*. Ed. Mundi-Prensa
- DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. *Entomología Agroforestal*. Ed. Agrotécnicas S.L.
- DE VIEDMA HITOS, V.G. y otros. 1985. *Introducción a la Entomología*. Ed. Alhambra
- HDEZ ALONSO, R.; PÉREZ FORTEA, V. 1999. *Guía de insectos y daños en las masas forestales de Aragón*. Ed. Aragón Vivo S.L.
- LEFTWICH, A.F. 2001. *Diccionario de Entomología*. Ed. Universidad Nacional del Altiplano - Puno - Perú
- ROMANYK, N.; CADAHÍA, D. 2001. *Plagas de insectos en las masas forestales*. Ed. Mundi - Prensa-Soc. Española de Ciencias Forestales.

3 estado de los árboles singulares en Castilla y León



Trampa G de procesionaria en la zona de borde de un pinar



Oruga de *Rhyacionia buoliana* perforando una yema antes de crisalidar en una masa controlada con trampas de feromona

Evaluación del estado fitosanitario de los árboles singulares de Castilla y León

Pérez Escolar, Gema

Unidad de Ejecución y Control de Redes de seguimiento de daños en los bosques

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León

Introducción

Una de las riquezas cualitativas más preciadas del patrimonio forestal de Castilla y León es la existencia de árboles que constituyen un verdadero símbolo de nuestros pueblos y bosques, ejemplares que han sobrevivido al paso de los años y que hoy en día aparecen como verdaderos vestigios vivientes de otras épocas. Del interés por mantener y cuidar estos valiosos ejemplares surge la iniciativa de revisar anualmente su estado de salud, permitiendo así determinar las medidas fitosanitarias o de gestión más adecuadas que haya que adoptar.

Por todo ello, durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2003 ha dado comienzo la primera evaluación general del estado fitosanitario de los árboles singulares de la región; en total han sido 205 los árboles revisados, de los cuales 118 se incluyen en el Catálogo de árboles singulares de Castilla y León, siendo el resto ejemplares de especial interés que se han ido encontrando durante la ejecución de diversos trabajos de campo o se han conocido a partir de la información facilitada por los agentes medioambientales o por los lugareños. Se trata de olmos y castaños de gran porte y singularidad ecológica que han logrado sobrevivir a la grafiosis y al chan-

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Encina de Saldaña (*Q. rotundifolia*), Segovia

cro respectivamente, estando en muchos casos asociados a costumbres ancestrales, por lo que tienen un claro valor añadido. Durante los próximos años se prevén incluir en la revisión todos los árboles catalogados de la Comunidad, así como todos los que sean convenientes por su valor o singularidad.

Evaluación fitosanitaria

Para la evaluación fitosanitaria de los árboles se emplea un procedimiento mixto que responde a varias metodologías; se consideran variables y rangos de valor incluidos tanto en la metodología de la Red europea de Nivel II como en la de las Redes de seguimiento de daños de Castilla y León, evaluándose una serie de aspectos codificados que ayudan a determinar con más detalle el estado de salud de estos ejemplares.

Primero se localiza perfectamente a cada individuo, anotando tanto las coordenadas (especificando aspectos como el huso, la zona y el datum empleados) como las características del enclave donde se ubica (altitud, orientación, tipo de suelo, ganado, vegetación, disponibilidad de agua, espesura, etc.), procediendo a continuación a la descripción de sus variables dasométricas.

Después se procede a evaluar el estado fitosanitario del árbol. Se valoran en primer lugar los parámetros principales, indicando la cla-

se social, el porcentaje de copa sombreada, la defoliación y decoloración, así como el porcentaje de copa muerta y los principales daños observados, distinguiendo genéricamente su causa (animales salvajes o pastoreo, insectos, hongos, agentes abióticos, acción del hombre, incendios, contaminación o competencia, etc.). Finalmente se valora el estado fitosanitario de las distintas partes visibles del árbol (copa, tronco y ramas), estableciendo el tipo de daños, su intensidad y extensión, su localización y todos los agentes, síntomas o signos observados.

Para la evaluación se emplea una ficha tipo en la que se especifican, además de todos los parámetros indicados, el término municipal donde se incluye el ejemplar, la entidad menor, el paraje y su propietario. A todo ello acompañan dos fotos del árbol en las que se aprecie, a ser posible, el porte completo del árbol y/o algún aspecto distintivo.

«La Mata», quejigo de Villaconancio



Árboles evaluados en 2003

Provincia de Ávila

Nombre del árbol	Término Municipal
Alcornoque de Hontanares	Arenas de San Pedro
Fresno del Santuario de Chilla	Candeleda
Fresno de Santa Leonor	Cebreros
Encina de Chamartin	Chamartín
Encina Gorda	Chamartín
Pino de La Centenera	El Arenal
Pino de la Serrezuela	El Barraco
Tejo de El Barraco	El Barraco
Pino Aprisquillo	La Adrada
El roble gordo	Navalonguilla
Alcornoque de Fuente Bujera	Piedralaves
Laricio de Piedralaves	Piedralaves
Prunus del Río Muelas	Poyales del Hoyo

Provincia de Burgos

Nombre del árbol	Término Municipal
Rebollo de Fuente la Umbría	Monasterio de La Sierra
Sequoya de Silos	Santo Domingo de Silos
Madroño	Nava de Mena
Ciprés de Silos	Santo Domingo de Silos
Roble de Tolbaños	Tolbaños de Abajo
Haya de la Tejada de Tartalés	Trespaderne
Tejo de Tartalés 1º	Trespaderne
Tejo de Tartalés 2º	Trespaderne
El acebo del Portillo	Valle de Mena
Haya de Bospeñate	Valle de Mena
Arce de Vallejimeno	Vallejimeno

Provincia de León

Nombre del árbol	Término Municipal
Aceal de Mataborregos	Boca de Huérgano
Roble del Sestil	Boca de Huérgano
Fresno del Tío Miguel	Burón
Roble Mirador	Calzada del Coto
Tejo de la Iglesia	Castrillo de Cabrera
Belintonia	Hospital de Órbigo
Castaña del Pico	Palacios del Sil
Tejo de san Cristobal	San Cristobal de Valdeusa
Castaña del campano	Villafranca del Bierzo
Ciprés de La Anunciada	Villafranca del Bierzo

Provincia de Palencia

Nombre del árbol	Término Municipal
Roble de la Cavadilla	Castrejón de la Peña
Roble de la cigüeña	Castrejón de la Peña
Enebro de la Toba	Castrillo de Don Juan
El Roblón de estalaya	Cervera de Pisuerga
Roble de la Tenada	Cervera de Pisuerga
Tejo de Tosande 1º	Dehesa de Montejo
Tejo de Tosande 2º	Dehesa de Montejo
Tejo de Tosande 3º	Dehesa de Montejo
Pino de San Quirce	Guardo
Quejigo de Matafombellida	Hermedes de Cerrato
Encina de el olmo	Santervás de la Vega
Abedul de Leres	Valdeprado
Fresno de El soto	Valderrabano
Nogal	Velilla de Río Carrión
Olmo	Velilla de Río Carrión
La Mata	Villaconancio

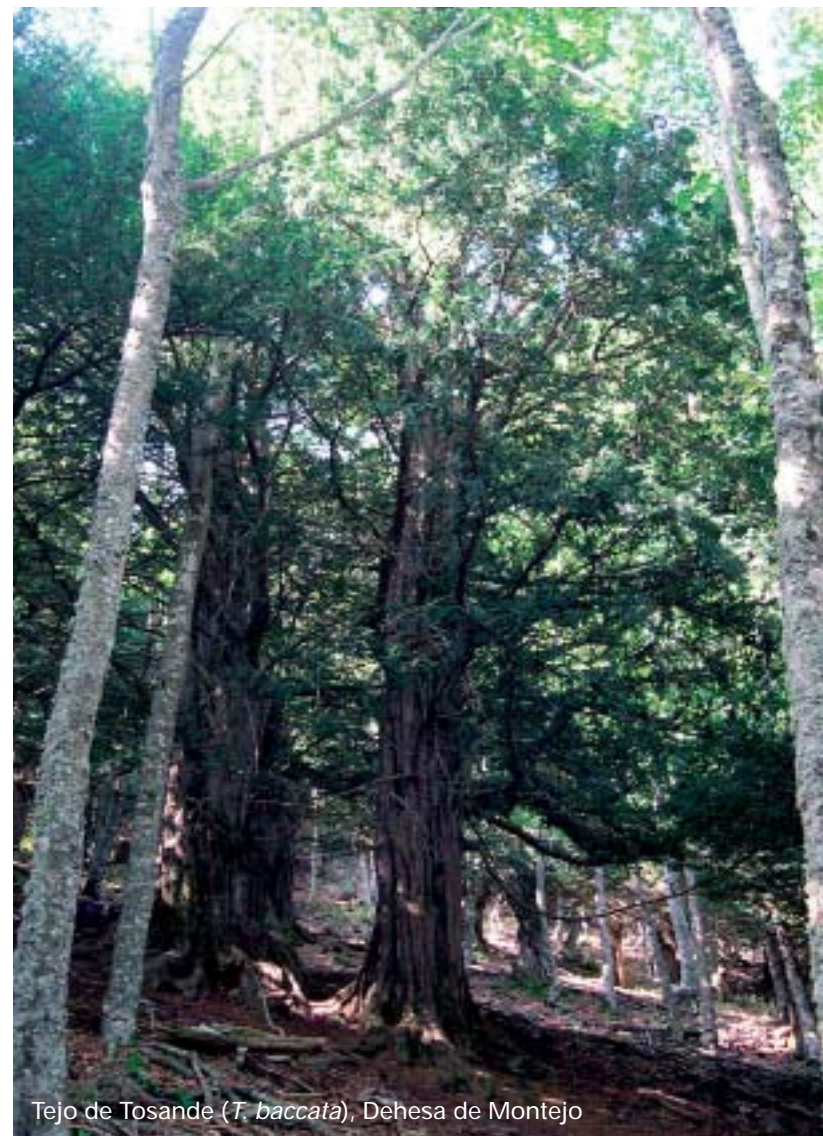
daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Provincia de Salamanca

Nombre del árbol	Término Municipal
Cedro de La Florida	Ciudad Rodrigo
Ciprés de la Catedral	Ciudad Rodrigo
El Árbol Gordo	Ciudad Rodrigo
Encina del Aguila	Fuentes de Oñoro
Haya de Herguijuela	Herguijuela de la Sierra
Alcornoque del Convento	La Alberca
Pino de La Alberca	La Alberca
Roble Carvayo	La Alberca
Tejo del Convento	La Alberca
Cerezo de la Onfría	Linares de Riofrío
Roble de la Pradera	Monforte
Tilo del Puerto	Puerto de Béjar
Sequoya de la Universidad	Salamanca

Provincia de Segovia

Nombre del árbol	Término Municipal
Chopo del Henar	Cuéllar
Pino de Fuentelolmo	Funteolmo de Iscar
Pino de Las Apuestas	Funteolmo de Iscar
El Enebro de la Borrega	Moral de Hornuez
Pino de El Chorro	Navafria
Encina Gorrinera	Puebla de Pedraza
Encina de Saldaña	Saldaña de Ayllón
El rey	San Ildefonso
Pinsapo del potosí	San Ildefonso
Pseudotsuga del dragón	San Ildefonso
Sequoya de Andrómeda	San Ildefonso
Enebro de la Vereda del cerro	Sigueruelo



Tejo de Tosande (*T. baccata*), Dehesa de Montejo

Provincia de Soria

Nombre del árbol	Término Municipal
Acebo de San Andrés	Almarza
Sabina de la Requijada	Almazán
Enebro de Calatañazor	Calatañazor
Encina de Camparañón	Camparañón
Roble de Derroñadas	Derroñadas
Haya de Diustes	Diustes
Abedul de Hinojosa	Hinojosa de la Sierra
Maguillo de la Aldehuela	La Aldehuela
Serbal de Abieco	Milinos de Razón
Enebro de Termancia	Montejo de Tiermes
La Pica	Morales
Arce de Oncala	Oncala
Quejigo de Portillo	Portillo de Soria
Arce	San Pedro Manrique
Cerezo de Santa Inés	Soria
Chopo de Pedrajas	Soria
Pino del rey	Soria
Pino Negro de Santa Inés	Soria
Temblón de Urbión 1º	Soria
Temblón de Urbión 2º	Soria
Roble de Valdeavellano	Valdeavellano de Tera
Roble de Vilviestre	Vilviestre de los Nabos
Serbal de Vilviestre	Vilviestre de los Nabos

Provincia de Valladolid

Nombre del árbol	Término Municipal
Pino La Taureta	Aguasal
Pino Carranza	Aldeamayor de San Martín
Olmo de la Plaza de San Andrés	Olmedo
Pino señorito	Olmedo
Pino Macareno	Peñafiel
Encina Grande	Quintanilla de Arriba
Moral de Santovenia	Santovenia de Pisuegra
Encina de Valbuena	Valbuena de Duero
Nogal de Piñel	Piñel de Abajo
Enebro de Valbuena	Valbuena de Duero

Provincia de Zamora

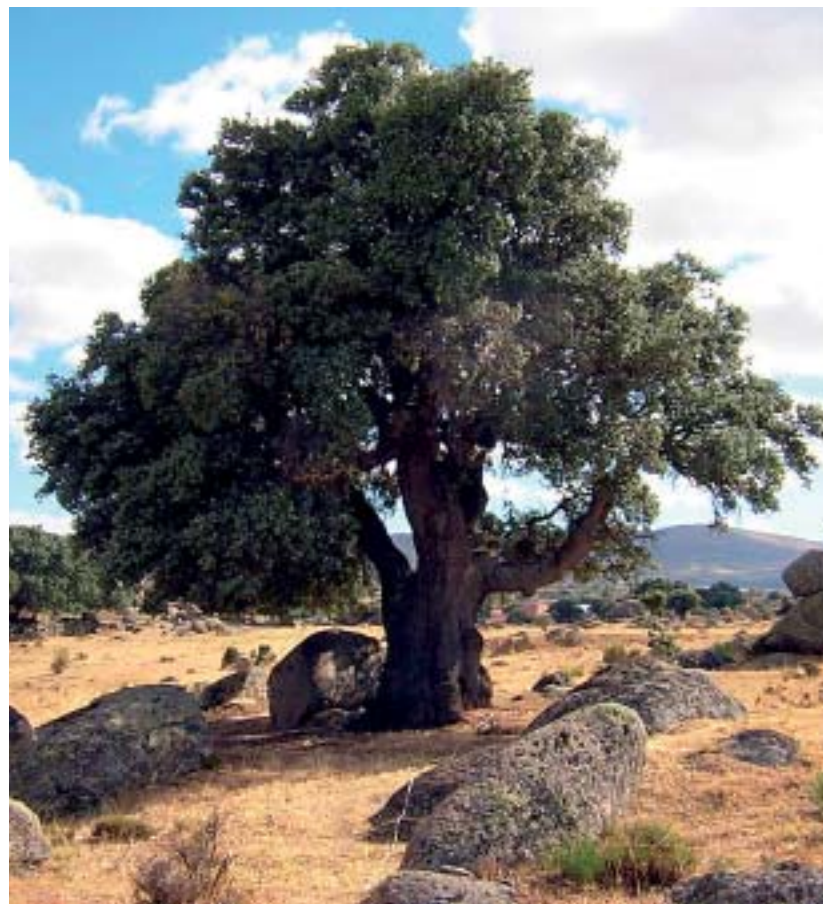
Nombre del árbol	Término Municipal
Castaño de Cervantes	Cervantes
Rebollo de Cobreros	Cobreros
Pino de La Laguna	El Pego
Encina de Fariza	Fariza
Pino de Valdemimbre	Gema del Vino
Cedro de Muelas	Muelas de los Caballeros
Sequoya de Muelas	Muelas de los Caballeros
Castaño de Remesal	Remesal
Rebollo de Remesal	Remesal
Castaño de San Juan	San Juan de La Cuesta

Resultados generales

La descripción del estado de salud de cada uno de los árboles revisados implicaría evaluar individualmente cada caso, algo imposible de lograr en pocas líneas. Aunque la situación fitosanitaria de estos ejemplares varía mucho, es frecuente que los árboles de mayor edad sufran cierto grado de decrepitud, más marcado en unos que en otros, con mayor predisposición a sufrir el ataque de agentes abióticos y/o bióticos, siendo más costosa su recuperación. No obstante, muchos de los ejemplares presentan un estado de salud muy bueno, independientemente de que puedan presentar daños antiguos por podas, quemas, etc.

Se han observado varias bajas entre los árboles singulares revisados, entre ellos el Pino de Fuenteolmo (Fuenteolmo de Íscar) y el Pino de San Quirce (Guardo), ambos derribados por el viento, o el Haya de Diustes, con gran parte de la copa dañada por los temporales de nieve del invierno. Otras bajas registradas han sido: el Rebollo de Cobreros, muerto hace dos o tres años; el Chopo del Henar (Cuéllar), desaparecido hace tres años, y el Árbol Gordo de Ciudad Rodrigo, olmo de extraordinario porte que ha acabado muriendo por grafiosis, al igual que la Olma de Blacos (Soria), cuyas medidas curativas tras la detección de los primeros síntomas no fueron suficientes para salvar el ejemplar. También se han encontrado pies muertos entre los demás árboles revisados durante el pasado verano, especialmente olmos muertos por grafiosis, lo que contrasta con el espléndido estado de salud que muestran algunos de los árboles revisados, olmos y castaños de extraordinario porte en algunos casos.

Aunque los pocos daños antrópicos registrados actualmente han sido casos puntuales en zonas con bastante tránsito de personas o



Encina gorda (*Q. rotundifolia*), Chamartin (Ávila)

bajas por cortas en carreteras, sería oportuno seguir fomentando una actitud de respeto hacia el medio ambiente en general y hacia estos valiosos ejemplares en particular. Además, en los casos donde vayan a existir modificaciones del entorno en el que se encuentran estos ejemplares (zonas urbanas especialmente), debe realizarse un estudio de la incidencia que las distintas actuaciones puedan tener sobre el árbol, intentando evitar que se dañe el sistema radical o se merme su disponibilidad de agua y nutrientes.

4 estado de los bosques en Parques Nacionales

El seguimiento del estado de salud de los bosques y posibles actuaciones en los Parques Nacionales y otros bosques singulares

Sánchez Peña, Gerardo
Dirección General para la Biodiversidad
Ministerio de Medio Ambiente

Resumen

La salud de los sistemas forestales integrados en los Parques Nacionales de España y otros montes singulares gestionados directamente por el Estado, así como la dinámica de los principales agentes dañinos, fue objeto de un seguimiento continuado por el departamento responsable de la Sanidad Forestal del Ministerio de Medio Ambiente desde 1986 hasta el año 2000. Paralelamente al estudio de los principales agentes dañinos y de su ciclo a lo largo de este periodo, se fueron planteando dos interesantes cuestiones por parte de los técnicos responsables de Sanidad Forestal:

- ¿cuál es el umbral para proceder a un tratamiento o actuación en un espacio protegido?, y
- ¿qué objetivos, datos, metodología y periodicidad deben plantearse en el seguimiento de la Sanidad Forestal en los espacios protegidos?

Los nuevos retos planteados en el universo ambiental (conservación de la biodiversidad y cambio climático principalmente) y las experiencias llevadas a cabo por otras administraciones (el programa conjunto de Signos Vitales de la Administración Forestal y de Parques Nacionales de EE.UU., así como la Red internacional de parcelas de LTER, *Long*

Term Ecological Research Network) ofrecen posibles respuestas a estos retos y plantean el nuevo papel que deben desempeñar estos espacios singulares: convertirse en referentes de la evolución de los ecosistemas forestales a escala global, haciendo que la perspectiva original de Sanidad/Salud Forestal se amplíe a la vitalidad del ecosistema.

Introducción

Un espacio protegido, bosque singular o lo que se considera la mayor categoría o al menos la más famosa, el Parque Nacional, supone para el gestor y para el visitante una identificación con paisajes sobrecogedores, bosques impresionantes o una vida salvaje espectacular. Dentro de ese universo impresionante viven, y en muchas ocasiones sobreviven, a costa del arbolado pequeños agentes denominados de un modo clásico y quizá no demasiado acertado nocivos. Un grupo de orugas alimentándose del follaje en verano o invierno, los orificios en cuyo interior pequeños insectos trazan sus galerías de puesta, hongos de pudrición, royas, agallas, erinosis, muérdagos, grumos de resina, oídios..., la lista de síntomas presentes es grande y muchas veces pasa desapercibida aunque no sus efectos: árboles que languidecen con ramillos o ramas secas o pequeños bosquetes muertos son señales inequívocas de que plagas, enfermedades y fisiopatías actúan como parte del engranaje del ecosistema donde nacen, se alimentan, se reproducen y... dejan su rastro en forma de árboles debilitados o muertos (Montoya y otros, 2002). En cualquier monte gestionado esto supone un problema, una pérdida de su potencial, que es objeto de control externo con medios mecánicos o químicos si supera los umbrales de daño económicos, sociales o ambientales establecidos en dicho sistema.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Pero la declaración de un espacio protegido implica una serie de limitaciones estrictas. El reto se convierte entonces en conocer no sólo el agente llamado peyorativamente nocivo y su dinámica, sino también la integración del mismo en el ecosistema, mientras que los mecanismos de corrección (si fueran necesarios) pasan por evaluar su impacto y repercusiones en la dinámica del equilibrio inestable que todo ecosistema tiene y que en un espacio protegido es prioritario mantener.

Por ejemplo, una fuerte infestación supone una modificación del ecosistema que, en casos extremos, puede provocar su desaparición o conversión en otro diferente. Pero, en términos ecológicos, una plaga está muy lejos de ser considerado siempre un hecho catastrófico. El proceso de renovación de la vegetación tiende a ser inmediato en los biotopos donde el agente nocivo o el desastre natural es un componente más del ecosistema. Puede producirse un proceso de rejuvenecimiento o cambios en la estructura florística, mientras que el aporte suplementario de madera muerta y vegetación nueva suponen una mayor posibilidad de alimentación para la fauna. Los rasos y claros resultantes actúan como barreras naturales que determinan la viabilidad y vitalidad de la vegetación. En estos casos, la presencia de una plaga o enfermedad no deja de ser un componente más en la dinámica del ecosistema. Quizá el espacio cambie, pero un Parque Nacional no puede ser una fotografía estática sino un símbolo de la evolución de la Naturaleza y, en el caso de España, de la interacción durante milenios con el ser humano.

Por tanto, y aun contraviniendo uno de los principios y máximas clásicas de la Sanidad Forestal, hay que asegurar que las poblaciones de agentes dañadores existan y mantengan lo que se supone que es su ciclo y poblaciones naturales, pero sin que superen los umbrales de daño catastrófico, entendido éste como el daño que rompe el equilibrio que debe existir entre la conservación del espa-

cio y las demandas de la sociedad que exige disfrutarlo. Éste es el reto planteado por la Sanidad Forestal en los Parques Nacionales.

El concepto de Área Protegida en la Naturaleza, cuyo exponente más conocido son los denominados Parques Nacionales, tiene poco más de cien años de antigüedad, a lo largo de los cuales han variado radicalmente sus objetivos y contenido. Dejando de lado ciertos antecedentes de áreas protegidas (territorios de uso exclusivo de la realeza y la nobleza o con un fuerte contenido religioso), el primer Parque Nacional data de 1872. *Yellowstone* es un valle ubicado en el centro-oeste de Estados Unidos que se declara protegido en esa fecha: «Se retira la colonización, ocupación o venta bajo las leyes de los Estados Unidos, y se dedica y separa como un Parque Público o lugar placentero para el beneficio y satisfacción del pueblo».

En esta declaración se exponen dos conceptos que serán el modelo para la creación de un Parque Nacional durante muchos años:

- El origen o necesidad de un parque: el mundo empieza a quedarse pequeño, esto es, la proporción de zonas vírgenes en la naturaleza es un hecho que en los albores del siglo XX viene a ser cada vez más raro. El ser humano toma conciencia de que han de preservarse reductos donde su capacidad transformadora del medio sea frenada y donde los ciclos habituales de la naturaleza sigan su ritmo con el menor grado de alteración posible.
- La utilidad y uso del espacio protegido: una sociedad donde el concepto de ocio empieza a ser patrimonio de la mayor parte de los habitantes necesita vías de esparcimiento. La contemplación y disfrute de un paisaje sobrecogedor es una buena opción para satisfacer esta demanda.

Por tanto, la primera concepción de Parque Nacional responde al deseo de preservar una serie de bellezas y paisajes naturales para su disfrute estético por parte de sucesivas generaciones. El denominado espíritu de *Yellowstone* pervive en la primera ley de protección de espacios en España (1916), que define los Parques como «aquellos sitios o parajes excepcionalmente pintorescos, forestales o agrestes del territorio nacional que el Estado consagra, declarándolos tales, con el exclusivo objeto de favorecer su acceso por vías de comunicación adecuadas y de respetar y hacer que se respete la belleza natural de sus paisajes, la riqueza de su fauna y de su flora y las particularidades geológicas e hidrológicas que encierran, evitando de ese modo con la mayor eficacia todo acto de destrucción, deterioro o desfiguración por la mano del hombre». Este mismo espíritu anima en 1918 la creación del Primer Parque Nacional en España, la Montaña de Covadonga, embrión del actual Parque de Picos de Europa.

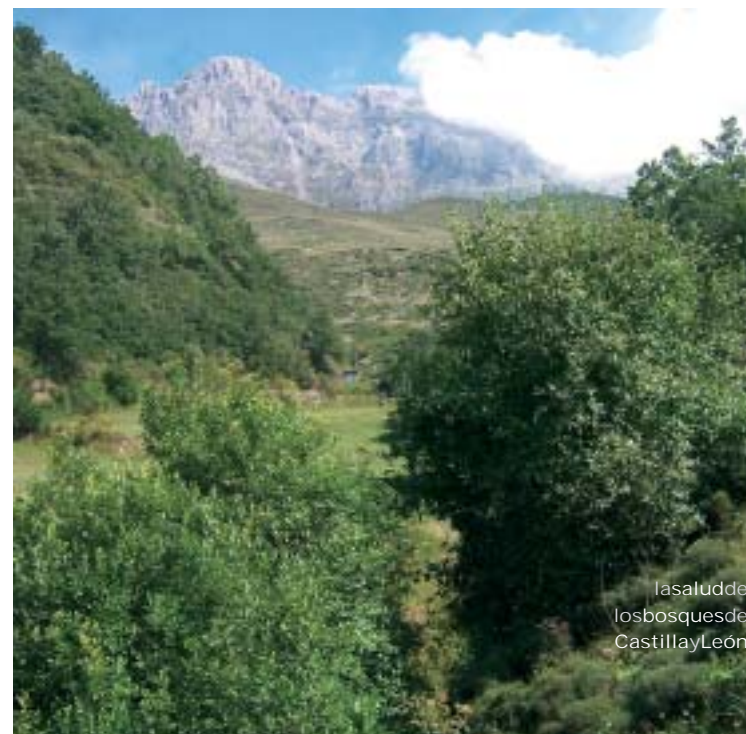
El gran cambio en la concepción y manejo de un espacio protegido lo dará la Estrategia Mundial para la Conservación de la UICN a principios de la década de los ochenta. En ella se subordinan todos los posibles usos de un espacio protegido a su conservación, tratando de minimizar y reconducir el impacto del cada vez mayor número de visitantes. No se trata de virginizar un espacio sino de intentar que los ciclos en él presentes, incluidos los usos y aprovechamientos tradicionales del ser humano, se desarrollen con el menor grado de alteración externa posible.

La actual reglamentación que rige en España la conservación de los Espacios Naturales habla explícitamente del mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos. De este modo, cualquier alteración natural que se produzca en el ecosistema ha de ser contemplada como algo propio de su dinámica y dejar que evolucione dentro del espacio protegido. El problema

surge cuando esta alteración pone en peligro otra serie de valores (paisajísticos, por ejemplo) o produce un cambio tan radical que haría desaparecer el objeto de conservación.

Los incendios forestales y la sanidad forestal son los más claros ejemplos de este problema. ¿Ha de plantearse entonces la posibilidad de una puntual intervención del hombre que altere el ecosistema con el objetivo de intentar garantizar su conservación a medio plazo o que simplemente cambie su imagen?

De nuevo el ejemplo más llamativo lo ofrece el Parque Nacional de *Yellowstone*, paradigma de los espacios naturales protegidos en el mundo. Durante el verano de 1988 cerca de 400.000 ha (aproximadamente la mitad de la provincia de Ávila) fueron afectadas por el fuego, en contraste con las menos de 60.000 ha que habían ardido en los cien años anteriores. Este cambio radical ha de analizarse desde dos puntos de vista: sus causas y el desarrollo futuro del espacio y de su gestión.



Parque Nacional de Picos de Europa

Las causas

Desde la creación del Parque hasta la década de los setenta, la política de gestión consistía en acabar con cualquier distorsión en el Parque cuando apareciera. Así, los incendios forestales, de origen natural o humano, y las explosiones de plagas eran inmediatamente tratados con objeto de que el impacto en la vegetación fuera mínimo. Se cuidaba el paisaje con un concepto cercano a la jardinería. El modelo básico de gestión cambia radicalmente en 1972, poniéndose en marcha una política denominada coloquialmente «déjalo arder», en el sentido de que cualquier evento de origen natural debía desarrollarse libremente hasta ciertos límites con objeto de que la naturaleza mantuviese sus ciclos del modo más espontáneo posible. De acuerdo con esta política, un incendio o una plaga forestal constituyen a medio plazo un elemento de renovación, al rejuvenecer la edad de la vegetación, contribuir a incrementar la variedad en componentes y edades de la misma y proporcionar consecuentemente alimentación a los animales del Parque. Por otro lado, va creando cortafuegos naturales, evitando costosas e impactantes intervenciones humanas.

El ecosistema en *Yellowstone* había variado radicalmente en cien años debido a la política de gestión desarrollada. Hasta los años setenta, el control de cualquier daño en la vegetación había provocado un envejecimiento del bosque y la acumulación de una ingente cantidad de combustible forestal en el terreno; por lo tanto, no habían ardido árboles que de forma natural habrían desaparecido por incendios provocados por rayos. La gestión llevada a cabo también había su-

puesto que una serie de ataques localizados de escolítidos (insectos perforadores de madera viva) se habían desarrollado sin control, no planteándose ninguna actuación posterior de saneamiento. En ciertos sectores del Parque, la mitad del pinar estaba muerto en pie por esta causa. Tampoco se había retirado la madera, con el consiguiente incremento de combustible con alto poder de ignición.

Consecuencias: El enfoque de una futura gestión

¿Hasta qué punto un impacto tan radical sobre la vegetación ha de ser gestionado? Una fuerte infestación o un gran incendio suponen una modificación del ecosistema que, en casos extremos, puede provocar su desaparición o conversión en otro diferente. Tras el incendio de *Yellowstone* se revisó la política de gestión desde dos puntos de vista: su desarrollo ecológico y su uso por el ser humano.

Ecológicamente hablando, un incendio forestal está muy lejos de ser considerado un hecho catastrófico. El pinar puede desarrollar dos tipos de piñas: unas que diseminan normalmente y otras que necesitan un aporte de calor extraordinario para abrirse y esparcir sus semillas. En parcelas de investigación instaladas sobre el terreno incendiado, se contaron hasta 14.500 plántulas por hectárea. El proceso de renovación de la vegetación tiende a ser inmediato en los biotopos donde el fuego es un componente más del ecosistema. Se produce un proceso de rejuvenecimiento y se incrementa la variedad vegetal intraespecífica, así como las edades, mientras que el aporte suplementario de madera muerta y vegetación nueva supone una mayor posibilidad de alimentación para la fauna. Los rasos actúan como barreras naturales que determinan la viabilidad y vitalidad de la vegetación. El incendio



forestal o la explosión de un fenómeno de plaga no dejan de ser un componente más en la dinámica del ecosistema.

Pero no ha de olvidarse el uso social de un Parque Nacional. Los espacios protegidos se han convertido en un gran escaparate de la naturaleza y son utilizados por cientos de miles de personas cada año. El visitante busca un paisaje idílico o espectacular, la posibilidad de disfrutar en el interior de la naturaleza sin un riesgo o esfuerzo excesivo y una serie de facilidades de acceso e información que le permitan sentirse cómodo durante su visita. Quizá el desarrollo natural de un ecosistema con todos sus componentes (zonas quemadas, partes del bosque muerto por un problema sanitario normal en su dinámica, inexistencia de caminos, etc.) no sea lo que realmente demanda la sociedad, que exige la preservación de la naturaleza y a la vez el poder disfrutar de la misma.

El modelo de gestión tras el incendio de *Yellowstone* ha cambiado hacia un mayor intervencionismo cuyo fin es aparentemente contradictorio: que el ecosistema se desarrolle de un modo espontáneo. Así se han incrementado las operaciones de fuego controlado y la reducción de combustible, se procede a saneamientos selvícolas en zonas afectadas por ataques de insectos y, en suma, se intenta modelizar lo que sería un desarrollo natural y cíclico de la naturaleza, corriendo a cargo del hombre la realización controlada de estos pasos. Este compromiso permite además cumplir las demandas básicas del visitante.

En líneas generales, el modelo de gestión español plantea objetivos y rutas similares a los expuestos hasta ahora. La Red Nacional de Parques contempla la posibilidad de intervenciones naturales con objeto de mantener los valores que hacen al espacio merecedor de la calificación de protegido.

Sin embargo, la sanidad forestal presenta problemas complementarios:

- Los métodos de control suelen entrañar el uso de productos químicos, lo que está radicalmente enfrentado a la idea de un área protegida.
- Las poblaciones residuales de insectos dañinos son a su vez componentes intrínsecos y básicos en la cadena trófica de un ecosistema.
- El desarrollo de una plaga depende de circunstancias meteorológicas y de la propia constitución de la vegetación. Mientras las primeras pueden ser evaluables (tras un periodo de sequía se esperan desequilibrios fisiológicos y debilidad en el arbolado), la respuesta de la vegetación es muchas veces impredecible.

La única herramienta de control actual es un seguimiento continuo por parte de expertos en Sanidad Forestal y el diseño de actuaciones puntuales que eviten los fenómenos de explosión de una plaga. El gestor de un espacio natural protegido debe asegurarse de que:

- las poblaciones de agentes nocivos existan y mantengan lo que se supone que es su ciclo y poblaciones naturales;
- no superen los umbrales de daño catastrófico, entendido éste como el que rompa el equilibrio que debe existir entre la conservación del espacio y las demandas de la sociedad que exige disfrutarlo.

En 1986 el Servicio de Protección Contra Agentes Nocivos (SPCAN) de Icona, antecesor de lo que es ahora el organismo de la Administración Ambiental del Estado, responsable para la protección de los bosques ante cualquier tipo de estrés fitosanitario, puso en marcha un seguimiento sistemático del estado de salud del arbolado en los Parques Nacionales y en otros espacios naturales gestionados directamente por

la Administración Central (Sánchez y otros, 1997). El punto de partida fue una cuadrícula en la que se evaluaban el aspecto del arbolado y los posibles síntomas de decaimiento, haciendo especial hincapié en la identificación de las plagas y enfermedades forestales. El método de trabajo fue refinándose con el tiempo: la constitución de itinerarios para captar con más detalle lo que realmente ocurre en el bosque y la identificación de zonas especialmente sensibles en cada espacio han permitido ir mejorando los métodos de detección, más allá del primer sistema de muestreo. A la vez, el sistema de seguimiento comenzó a variar, adaptándose según el tipo de ecosistema y el ciclo biológico de los principales agentes nocivos que allí se desarrollan. Estos trabajos continuaron realizándose hasta el año 2000 bajo la dirección técnica y control de técnicos forestales de la Administración especializados en Sanidad Forestal.

En 1994 el SPCAN también fue responsable de la puesta en marcha del Sistema Paneuropeo para el Seguimiento Intensivo y Continuo de los Ecosistemas Forestales, una red de parcelas con igual metodología e instrumentación distribuida por toda Europa (FIMCI, 2003), que supone el primer caso de un sistema internacional de evaluación integrada de ecosistemas forestales, incidiendo no sólo en los agentes nocivos sino también en los factores de estrés, a través de redes de tomas idénticas de datos fenológicos, meteorológicos, de deposición atmosférica, de calidad del aire, de parámetros de biodi-



Sabinas en el espacio protegido «Hoces del Río Riaza», Segovia

versidad y de daños bióticos. El criterio de homogeneidad y el proceso de validación es aquí fundamental y se realiza por chequeos comunes a los diferentes centros nacionales. El diseño de Manuales Europeos en el año 2003 para la totalidad de los indicadores (2004 en el caso de daños bióticos) supone el último hito de dicha Red, que se mantiene plenamente

activa con evaluaciones y tomas de datos mensuales (*ICP-Forests*, 2003). De las 13 parcelas existentes en España, tres se encuentran dentro de Parques Nacionales o su entorno, y está previsto a corto plazo desarrollar tres más dentro de estas áreas protegidas.

En 2001 toma forma la Red de Calidad del Aire en los Parques Nacionales, en adelante RCAP (Sánchez y otros, 2003). Su objetivo es el de evaluar el nivel de concentraciones de los principales contaminantes y su peligro potencial en los sistemas forestales de acuerdo con el Programa Europeo de calidad del aire en los sistemas forestales, desarrollado en el marco del Programa de Cooperación Internacional de Bosques de la Convención de Ginebra para la Contaminación Atmosférica Transfronteriza, y de los Reglamentos Europeos de Protección de los Bosques. Con el objeto de ampliar el conocimiento sobre las concentraciones y efectos de los contaminantes más relevantes en zonas rurales y en la naturaleza, junto a las Redes de calidad del aire que cada Comunidad Autónoma gestiona en el marco de la regulación europea en esta materia, la Dirección General para la Biodiversidad del Minis-

terio de Medio Ambiente mantiene desde 2001 una serie de redes de sensores pasivos ubicadas en sistemas forestales representativos, la más importante de las cuales está ubicada en los Parques Nacionales y Centros forestales gestionados por el Estado. Esta Red ofrece con periodicidad entre quincenal y mensual valores de la calidad del aire y se mantiene activa actualmente. La metodología y datos obtenidos son fruto de un proceso de diseño y validación con redes similares en Europa (Italia, Suiza, región de los Cárpatos, Escandinavia y Alemania), Asia (Red EANET de bosques) y Norteamérica (Red de contaminantes de los Parques Nacionales de EE.UU. y Red de Sierra Nevada), (McLaughlin y otros, 1999), (Szaro y otros, 2002).

Por último, en colaboración con los centros gestores de cada Parque Nacional, se está procediendo al desarrollo de medidas relacionadas con la Sanidad Forestal clásica (plagas y enfermedades) en tres áreas:

- determinación de agentes nocivos notificados por los técnicos y la guardería de los Parques y Centros;
- ensayo de métodos de control biológicos (nidales) y biotecnológicos (nuevas feromonas);
- formación específica (cursos orientados a las peculiaridades de Sanidad Forestal de cada espacio, impartidos sobre el terreno con apoyo de material de identificación de la zona).

El conjunto de estas acciones supone el entramado sobre el que se apoya actualmente la Sanidad Forestal en los Parques Nacionales y Centros, y es el punto de partida para el programa de evaluación integral de la salud de los ecosistemas, actualmente en fase de desarrollo, bajo el epígrafe aún provisional de signos vitales, donde junto a la sanidad forestal se aúnan el seguimiento de la biodiversi-

dad y la evaluación/predicción de impactos asociados al Cambio Climático mediante el desarrollo de indicadores de alerta temprana.

Identificación de daños bióticos y eventos climáticos

En coincidencia con la instalación de la Redes europeas de seguimiento de daños en los montes, se pusieron en marcha en España durante 1986 las Redes locales de ecosistemas singulares (Red Parques). Su base era una malla cuadrículada de 4 x 4 km, donde se aplicó la misma ficha de campo utilizada en los diseños iniciales del primer Inventario Europeo de Daños Forestales (CEE, 1986), con la particularidad de hacer un mayor hincapié en las plagas y enfermedades forestales clásicas. Entre 1986 y 1989 la Red fue instalada y realizada directamente por el Servicio responsable de Sanidad Forestal del extinto Icona y, a partir de entonces hasta el año 2000, bajo la dirección técnica y control de dicho organismo. La Red en su configuración original se extendía por todos los Parques Nacionales y Montes gestionados directamente por el Estado con representatividad forestal, abarcando la mayoría de los ecosistemas forestales presentes en España. Su revisión en su configuración original era semestral, generándose cada año un informe que, tras el chequeo y validación/corrección por el Servicio de Icona, proporcionaba datos sobre la evolución del estado de salud de las masas forestales objeto de seguimiento e identificaba a los agentes involucrados en el mismo.

Por definición, una Red local seguía lo que fueron los principios de la Red europea de daños en los montes, o Red CE de Nivel I, antes del proceso de redefinición y cambio de métodos que tuvo lugar en

Europa entre 1998 y 2000. Su fin es analizar el estado de salud del bosque mediante una serie de muestreos sistemáticos. No obstante, el enfoque variaba en dos aspectos respecto a la Red europea:

- la densidad de muestreo se basaba en una malla de 4 x 4 km en vez de la europea de 16 x 16 km, moviéndose los puntos de la Red si era necesario hasta hacerlo coincidir con formaciones forestales. La idea era que en espacios forestales de menor tamaño, una malla más densa incrementaba el nivel de información, aun a riesgo de eliminar el criterio de muestreo sistemático y aleatorio que anima a las Redes de daños,
- la ficha de campo incidía en la identificación de los posibles agentes detectados, hecho no contemplado en las Redes europeas de forma normalizada y homogénea hasta los procesos de codificación de 2001 (Roskman y otros, 2002). Complementariamente se recogían observaciones específicas en función de la localidad y agentes que interaccionan junto a los parámetros cuantificadores clásicos del estado aparente del arbolado, defoliación y decoloración (CEE, 1987).

Los Parques Nacionales de Doñana, Cabañeros, Picos de Europa, Ordesa y Monte Perdido, Teide, Cabrera, *Garajonay*, *Aigüestortes* y Lago de *Sant Maurici*, y Caldera de Taburiente, y los montes de Valsaín, Quintos de Mora, Lugar Nuevo, Selladores-Contadero y La Almoraima constituyeron la base física sobre la que se diseñó el seguimiento. El proceso se articulaba en dos visitas anuales:

- **Principal:** tras la definición de los principales agentes nocivos de carácter biótico que podían interferir en cada ecosistema, se programaba el trabajo de campo en la época coincidente o inmediatamente posterior a la máxima eclosión de estos agentes en la

zona. Esta época, lógicamente, habría de variar en función de la vegetación, de las posibles dinámicas poblacionales, de la climatología de ese año, de la visualización de daños por parte de quienes trabajaban en el espacio protegido y del escenario planteado por el informe del año anterior. Durante esta fase del muestreo, se revisaban con profundidad los principales agentes dañinos existentes en los puntos que constituyen la Red. Cada punto estaba formado por 24 árboles cuya visualización se repetía año tras año al tiempo que se muestreaba el entorno inmediato. Complementariamente se prestaba atención a una serie de itinerarios dentro de las zonas de muestreo, donde se tomaba nota del aspecto del arbolado y de la presencia e intensidad de los daños.

- **Complementaria:** se trataba de una visita técnica cuyo objetivo era visualizar los daños y su posible impacto futuro, justo después de las épocas de ataque de ciertos insectos o antes de la posible eclosión de nuevos daños. Complementariamente podría servir como predictor de la evolución de ciertos agentes el año siguiente. Durante este segundo muestreo el trabajo se concentraba en el recorrido y muestreo de transectos previamente seleccionados.

El principal logro de este tipo de muestreos fue que su repetición periódica permitió identificar a los principales agentes endémicos de daño y obtener datos para inferir su desarrollo normal e interacciones con el arbolado (Montoya y otros, 2002). Se trataba, por tanto, de un elemento descriptivo de alto valor y relativamente estático, aunque presentaba dos serias trabas en los resultados obtenidos:

- Las evaluaciones de los parámetros europeos (defoliación y decoloración) deben cumplir dos criterios fundamentales para ser válidos que no se contemplaban en el diseño de esta Red: reali-



Cañones de Dulla, en Las Merindades (Burgos)

zarse en un mismo periodo (mediados de julio a primeros de septiembre) y cumplir con los criterios QC/QA (*Quality assurance/Quality control*) establecidos (entrenamiento con equipos de referencia homogeneizados a nivel europeo, actualización de metodologías de muestreo, rutinas de inspección bajo equipos independientes previamente calibrados y cumplimiento de las normas ICC sobre rutinas de trabajo (Ferretti y otros, 2002), daños bióticos (Roskman y otros, 2002) y procedimientos de chequeo fotográfico (Cozzi et al. 2002). La repetición de los datos obtenidos no aportaba grandes novedades, por lo que el criterio de mayor densidad de malla sólo representaba mayor esfuerzo de trabajo pero no más información.

- Una vez identificados los principales agentes nocivos, se hizo palpable que las visitas técnicas deberían ajustarse al reloj biológico de cada Parque y que era mucho más valiosa una mayor intensidad de visitas que un mayor tiempo de análisis en cada visita. La selección de los transectos ayudó a determinar los denominados

puntos calientes, cuya revisión por sí sola podría aportar tanta información como el conjunto de los recorridos, permitiendo reducir de un modo muy apreciable el trabajo de campo.

La conclusión es que este tipo de muestreo repetido de 5 a 7 años son muy buenos descriptores de la salud de un ecosistema. A partir de ese momento, resulta interesante y mucho más valioso desde el punto de la Sanidad Forestal modificar el esquema de trabajo. El nuevo método debería basarse (ver más adelante) en muestreos mucho más reducidos, concentrados en uno o muy pocos puntos dentro de cada espacio (los puntos calientes), pero aumentando la intensidad de los muestreos en escala espacial (evaluar espacios forestales -parcelas-, en vez de suma de árboles -puntos-) y temporal (mayor frecuencia de visitas cada año). En este caso, el proceso de armonización y el control hecho según la nueva normativa europea (Ferretti y otros, 2002) y bajo la dirección técnica y el control del departamento específico de Sanidad Forestal son pasos ineludibles.

Principales resultados obtenidos: el proceso descriptivo

Parque Nacional de Picos de Europa. Abarca el territorio geográfico de los Picos de Europa, en las Comunidades Autónomas de Asturias, Cantabria y Castilla y León. El bosque de frondosas mixto atlántico junto a los hayedos conforman la mayor parte de la vegetación arbórea existente, donde los muestreos comenzaron en 1986 mediante una red de 20 puntos con el apoyo de los itinerarios entre ellos. Destacan como hechos fundamentales desde el punto de vista fitosanitario:

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

- **Bosque mixto atlántico:** las alisedas, que forman en el Parque alineaciones y pequeños bosquetes, han sufrido sucesivos procesos de decaimiento, que en principio se relacionaron con la falta puntual de agua y un sustrato calizo: ante un proceso de sequía, la cal del suelo que habitualmente es lavada pasaría a una fase activa que hace incompatible el sustrato con la supervivencia del arbolado. Estos hechos fueron registrados de forma continuada entre 1987 y 1992, con una ligera mejoría a partir de 1993. Además, sufren defoliaciones habituales por el coleóptero *Agelastica alni*. Localmente es relevante la presencia del hongo *Armillariella mellea*. Sin embargo, recientemente se empiezan a relacionar los procesos acaecidos con la entrada de alguna especie del género *Phytophthora*, hipótesis esta pendiente de contraste. La presencia de grafiosis agresiva en los olmos, detectada por vez primera en 1996 en las zonas altas del espacio natural, junto a la no afección de forma sistemática, hace muy interesante el proceso de identificación de posibles reservorios genéticos en el Parque, probablemente relacionados con *Ulmus laevis*.
- **Hayedo:** sufre llamativas defoliaciones periódicamente (1987, 1992, repunte en 1996, de nuevo a finales de los noventa...) causadas por la oruga geométrida defoliadora *Erannis defoliaria*. La presencia endémica del coleóptero minador *Rhynchaenus fagi* (minado interparenquimal del centro hacia los extremos) incrementó su nivel de daños espectacularmente en 1992 y se mantuvo alto entre 1993 y 1995, en combinación con accidentes climáticos y, cada vez más, con pulgones, entre los que destaca el pulgón lanígero (*Phyllaphis fagi*). Otros agentes dañinos detectados corresponden a un chupador, posiblemente *Typhlocyba cruenta*, cuyos signos son punteaduras amarillas difusas en la superficie foliar. Puntualmente

se aprecian agallas de un color rojo vivo en las hojas producidas por las picaduras del díptero *Mikiola fagi*. Es relativamente frecuente detectar canchales, relacionados con hongos de pudrición (*Nectria ditissima*). También *Armillaria mellea* puede aparecer puntualmente.

- **Robles:** el agente más destacado detectado es el oídio de estas especies (*Microsphaera alphitoides*), y puntualmente, minadores (*R. quercu*).
- **Nogaledas:** los bosquetes y zonas cultivadas de este árbol sufren de forma endémica fuertes infestaciones crónicas, relacionadas con el hongo *Marssonina juglandis*.

Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Ubicado en el Pirineo oscense, su montaje original en 1986 constó de 8 puntos de muestreo y transectos complementarios. El muestreo en el Parque y su entorno se concentra en las coníferas pino silvestre y negro, y el abeto, elementos arbóreos principales de la zona junto a los hayedos.

- **Pinar de silvestre y negro:** la presencia habitual de los escolítidos (*T. piniperda*, pendiente de confirmación la especie mediante PCR), *I. acuminatus* e *I. sexdentatus* ha tenido niveles de infestación normales, con una mayor incidencia en 1992, después de los graves daños relacionados con la coincidencia de la sequía con estos perforadores que tuvieron lugar a comienzos de la década de 1980. Tras los aludes de invierno-primavera de 1996, era de esperar un incremento sobre el arbolado fuertemente dañado, pero esto no ocurrió. La procesionaria del pino muestra grandes variaciones en dispersión e intensidad de daños en función de las temperaturas mínimas, incrementando sus ataques entre 1989 y 1993; en 1995 de nuevo comienzan a percibirse daños. Además, puede reseñarse la presencia puntual de



Alisos con decaimiento

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



perforadores (*Pissodes castaneus*, *Orthotomicus erosus*), cochinillas (*Leucaspis sp.*) y hongos foliares (*Lophodermium pini*), de brotes (*Sphaeropsis sapinea*) o de tronco (*Peridermium pini*).

- **Abetar:** la presencia del muérdago es habitual y localmente importante, con mayor incidencia que sobre el pino silvestre. Entre 1995 y 1995 se apreciaron de forma repentina graves defoliaciones sobre los abetares de la comarca, causadas por el lepidóptero minador *Epinotia subsequana*, que además dieron lugar a la primera cita de este insecto en nuestro país (Vives y otros, 1997) Es habitual la presencia de *Hypodermella nervisequia* y de pulgones (*Dreyfusia piceae*, por confirmar).
- **Hayedo:** se han detectado fuertes ataques de pulgones específicos de esta especie de forma recurrente y periódica, relacionados con periodos de bondad térmica (1990 y 1995) y del minador *R. fagi*. Puntualmente se producen soflamados por heladas tardías, cuya respuesta es una nueva foliación tardía mucho más tenue.

Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

Ocupa la parte central del Pirineo de Lérida, en un entorno lacustre donde la vegetación está al límite de su altitud. Desde 1986 se realiza el seguimiento de 14 puntos y transectos en esta zona, sobre los abetares, pinares de silvestre y negro, hayedos y robledales.

- **Abetar:** presenta daños endémicos (decoloración y pérdida de acícula vieja), relacionados con la presencia del hongo foliar *Hypodermella nervisequia*, así como síntomas apreciables localmente atribuidos al hongo formador de tumores en tronco y ramas *Melampsorella caryophyllacearum*. El muérdago, los escolítidos (*Pityokteines sp.*) y en zonas encharcadas el hongo *Armillaria mellea* son agen-

tes dañinos habituales. En 1988 se apreció un acusado y puntual proceso de decaimiento relacionado con estreses hídricos puntuales que continuó hasta 1991. El episodio volvió a repetirse en 1995.

- **Pinar de silvestre y negro:** son endémicos los daños por escolítidos (*Tomicus sp.* y *Ips sp.*, principalmente) y por el gorgojo perforador *Pissodes castaneus*, con mayor incidencia entre 1993 y 1995, en coincidencia con épocas de estrés hídrico. También son frecuentes los síntomas de los hongos *Cenangium ferruginosum* (muerte de ramillos), *Peridermium pini* (resinaciones) y *Herpotrichia juniperi* (embetunado de ramillos) en las zonas de mayor altitud. Los daños crónicos de procesionaria son apreciables periódicamente, variando en función de las temperaturas mínimas del invierno. También, aunque en menor medida que en el abetar, es frecuente la presencia del muérdago.
- **Fronzosas:** las defoliaciones de *Yponomeuta sp.* son periódicamente graves (1987-1989 y 1995) en los prunos salvajes del Parque. Asimismo, desde 1995 se notó un incremento progresivo de los daños en el haya, atribuidos a *P. fagi* y *R. fagi*, de forma similar a lo comentado en los Parques anteriores.

Parque Nacional de Cabañeros. Situado en el entorno de los Montes de Toledo, en Ciudad Real, es un claro exponente de la vegetación mediterránea. Los muestreos se iniciaron al poco de la constitución del Parque, en 1996, y abarcaban 15 puntos y sus transectos en un espacio cuya vegetación principal es el monte mediterráneo de madroño y quercíneas, junto a algunas repoblaciones de pino resinero y piñonero.

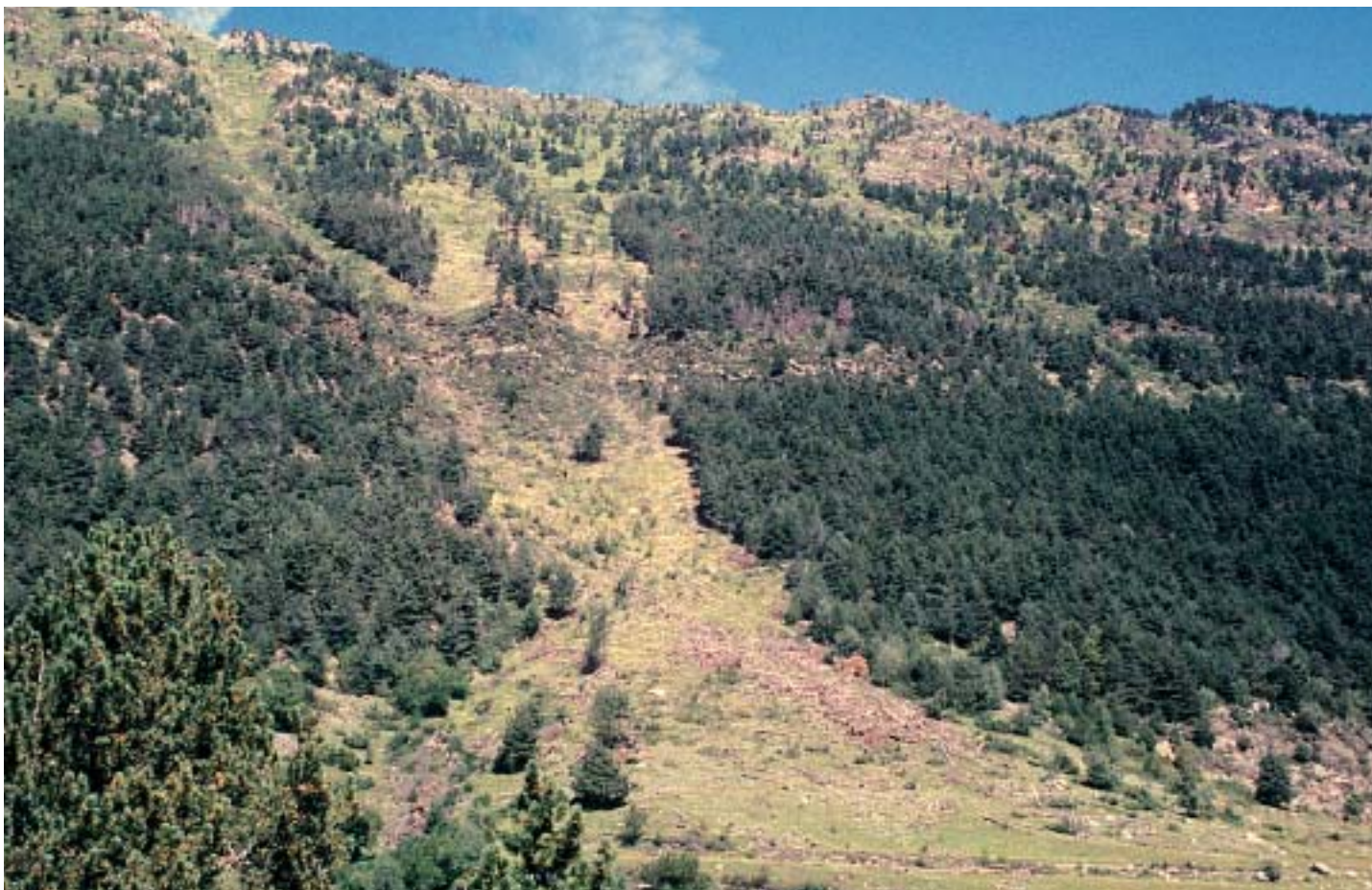
El hecho más destacable fue el fuerte impacto de la sequía sobre esa zona entre 1991 y 1995, con daños muy aparentes: mortandad de

arbolado debilitado, de rodales de vegetación y de matorral, con registros de afección en *Quercus*, madroños, enebros, romero y jarales. Posteriormente, no obstante, se apreció en general una buena recuperación del arbolado.

- ***Quercus mediterráneos:*** tanto la encina como el alcornoque han sufrido sintomatologías atribuidas al síndrome denominado Seca en sus aspectos de muerte súbita, de decaimiento progresivo y de desvitalización. La presencia del hongo *Phytophthora cinammomi* en el entorno fue determinada recientemente. Además, son endémicas las mortandades de ramas (florones) relacionadas con el bupréstido perforador *Corobius florentinus*. Testimonialmente se detectaron las presencias de agallas (*Andricus quercustozae*) o de minados interiores en el corcho (hormiga *Cremastogaster scutellaris*).
- En los pinares son recurrentes las defoliaciones provocadas por la procesionaria del pino y la muerte por rodales de escolítidos perforadores (*I. sexdentatus* y *O. erosus*).
- Por último, ha de citarse que la raña que constituye la parte baja del Parque es un reservorio natural de cría y explosión poblacional de la langosta *Dociostaurus maroccanus*, una de las más conocidas plagas bíblicas.

Parque Nacional Marítimo Terrestre del archipiélago de Cabrera. Aunque la vegetación forestal de este archipiélago de las Baleares se circunscribe a poco más de 400 hectáreas de pino carrasco concentradas en la isla principal, en 1995 se inició el seguimiento del estado general del arbolado mediante transectos. El objetivo en este caso era evaluar la dinámica poblacional de la procesionaria del pino y ensayar métodos de disminución drástica mediante procedimientos biológicos y biotecnológicos.

Además, como hecho relevante para la conservación de especies vegetales endémicas (en este caso *Medicago arborea*), se detectó a principios de los noventa una fuerte defoliación causada por la cochinilla *Icerya purchasi*.



Otro dañador importante en esta área es el ozono, con la aparición de síntomas relevantes en forma de moteado clorótico al final del verano y daños en acículas de dos o más años.

Parque Nacional de Doñana. Ubicado en la zona litoral de Huelva, son objeto de seguimiento el pinar de piñonero, los alcornoques y su monte bajo circundante, la vegetación de ribera y el sabinar, a través de la primera red que se instaló en un Parque Nacional en 1986. Se formó entonces el sistema basándose en 28 puntos de vigilancia y en los itinerarios entre ellos. Los trabajos se centraron desde el principio en visitas al comienzo del verano y al final del otoño.

■ **Pinar:** se registran ataques de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), un defoliador endémico cuyos máximos (primeros y finales de los noventa) nunca han supuesto importantes daños. Las defoliaciones por el hongo *Thyriopsis halepensis*, concentradas en las acículas de 2 y 3 años, son endémicas y muchas veces espectaculares (años 1994 y 1995, en coincidencia con fuertes sequías). Igual puede decirse de los daños agudos provocados por el pulgón *Paleococcus fuscipennis* (1992, 1993, nuevo incremento en 1996). La sequía propició explosiones locales de los escolítidos *Orthotomicus*

erosus y, en menor medida, *Tomicus sp.* (1994-1996, sobre todo durante el último año tras la recurrente sequía sufrida), y de otros perforadores (el gorgojo *Pissodes castaneus*). Son también de destacar en las áreas cercanas a la costa la presencia de surfactantes marinos y daños atribuibles a niveles de ozono en el ambiente bajos pero constantes. Como daños testimoniales pueden citarse las perforaciones de piñas (*Pissodes validirostris* y *Dyorictria mendacella*).

- **Alcornocal:** aunque se habían presentado algunas muertes aisladas a finales de los ochenta, la aparición de síntomas relacionados con Seca, en su facies de muerte súbita, y la de árboles afectados por sequía entre 1993 y 1995 supusieron un serio aviso sobre las delicadas condiciones en que vive esta vegetación; la dificultad de proceder a reforestaciones con esta especie en el sistema dunar. No obstante, no está confirmada la existencia en el área de *Phytophthora cinnamomi*. La presencia endémica de *Coraeus florentinus* en ramas y del hongo *Hypoxylum mediterraneum* en madera decrepita es una constante en el arbolado viejo, junto a la falta de regeneración natural por el exceso de carga ganadera.
- **Arbolado de ribera:** las formaciones lineares y pequeños bosquetes de álamo blanco y fresno presentan daños endémicos relacionados con perforadores (*Paranthrene tabaniformis*, *Sesia apiformis* y *Zeuzera pyrina*) y con hongos de tronco (*Nectria cinnabarina*).
- **Sabinar:** los sabinares sufrieron episodios de soflamado y fuertes defoliaciones internas, sin aparente mortandad, causadas al parecer por la conjunción de fuertes sequías continuadas y vientos de Levante, cuyo punto álgido se desarrolló en 1995. Entre los agentes bióticos fueron detectados fagonozos en ramillos (*Gymnosporangium clavariiformis*), muerte de brotes (*Kabatina juniperi*) y ramas perforadas por el coleóptero *Phloesinus aubei*.

Parque Nacional del Teide. En este Parque ubicado en el corazón de la isla de Tenerife, se incidió sobre la vegetación arbórea del entorno (la corona forestal) de pino canario, y complementariamente las formaciones vegetales de matorral de altura (*Spartocytisus supranubius*), a través de 10 puntos de muestreo instalados en 1993.

- **Pinar:** se aprecian daños localmente llamativos producidos por el defoliador *Macaronesia fortunata*, junto a ataques crónicos del perforador de tronco *Pisotes notatus* y del roedor de acículas *Brachideres rugatus*, nunca fuertes. Puntualmente se han detectado daños mecánicos importantes por aludes (1994 y 1999), y una pérdida de vitalidad general debido a un estrés hídrico puntual. Es asimismo aparente pero no importante la formación de grumos de resina cubriendo yemas perforadas (*Diorictria nivaliensis*).
- **Retama de altura:** soporta de forma crónica daños producidos por *Acmaedora cisti* (perforación y abortamiento de ramillos), así como la existencia de poblaciones importantes de chupadores (*Eysacoris ventralis* y cóccidos).

Parque Nacional de Garajonay. Al igual que en el resto de los espacios canarios, en el Parque de la Gomera los muestreos comenzaron en 1993, concentrados en este caso en las formaciones mixtas de Laurisilva y Monteverde, que eran inspeccionadas mediante una red de seis puntos de muestreo y transectos.

El daño más aparente es el producido por las roeduras de las ratas en los brotes terminales de los viñatigos, que llega a abortar el crecimiento de los mismos.

De forma localizada se produce la mortandad de rodales de lauráceas: primero su tronco principal y a continuación los chirpiales resul-





Vareado (desvitalización)
en lauráceas canarias

tantes. Responde a un fenómeno denominado vareado cuyo origen no está claro, aunque se relaciona con la presencia de hongos fitopatógenos en el suelo (*Phytophthora* u otros). En 1995 se apreciaron daños por déficit hídrico.

Mención aparte ha de hacerse a los altos niveles de ozono registrados puntualmente tanto en este espacio como en el de la Caldera de Taburiente, cuyo origen es al parecer natural (intrusiones de capas altas de la atmósfera).

Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. El pino canario es el elemento dominante en la isla de la Palma y en el Parque; se está haciendo el seguimiento desde 1993 mediante seis puntos y transectos.

El principal agente nocivo registrado es el limántrido defoliador *Calliteara fortunata*, un insecto endémico siempre presente pero que no causa daños de importancia. Excepcionalmente se producen explosiones poblacionales de gran intensidad cuya virulencia no suele sobrepasar los dos años, siendo la última registrada en la Caldera a principios de los noventa (hasta el año 2000).

Localmente se aprecian daños crónicos en las yemas terminales producidos por *Dioryctria nivalensis*, así como alguna perforación esporádica debida a curculiónidos.

La presencia de hongos defoliadores (familia del *Lophodermium*) y de perforadores de tronco (buprestido *Buprestis bertheloti*) son

llamativas pero nunca graves, al igual que la sintomatología atribuible a daños por ozono.

En la vegetación de las riberas (*Salix canariensis* principalmente) puntualmente se observan defoliaciones producidas por *Yponomeuta sp.*

Monte de Valsaín. Ubicado en la vertiente segoviana de la Sierra de Guadarrama, la vegetación predominante es el pinar de silvestre y el rebollar. Las evaluaciones comenzaron en 1989 con 15 puntos de muestreo e itinerarios de apoyo.

■ **Pinar:** el daño más espectacular fue el registrado a finales de los noventa en las partes altas, como consecuencia de una explosión poblacional del defoliador *Diprion pini*, que tras dos años de fuertes ataques, ha vuelto a sus niveles habituales de muy escasa presencia. Sin embargo, los principales problemas son los derivados de los perforadores escolítidos *Ips acuminatus*, *Tomicus sp.* y, en menor medida, *I. sexdentatus*, con periódicas explosiones poblacionales y unos niveles poblacionales habitualmente altos. Como daños endémicos han de citarse los hongos *Cronartium flaccidum*, *Fomes sp.*, y el muérdago. Esta planta parásita constituye un importante factor de daños, notándose un incremento constante en sus niveles de daño desde 1991. También debemos reseñar la presencia de daños provocados por las fuertes nevadas acaecidas a principios de 1996 y que a la postre supusieron incrementos adicionales en las infestaciones producidas por *Tomicus piniperda* e *Ips acuminatus*. Entre los hongos foliares eran de destacar los daños agudos producidos localmente por *Lophodermium seditiosum*.

■ **Rebollar:** es endémica la presencia de oídio, con fuertes ataques en 1990 y 1993, junto a daños producidos por *Tortrix viridana* (en gradación ascendente a finales de los noventa) y por otros defolia-

dores multiespecíficos de frondosas. Los daños por bupréstidos o las sequías de ápices por cavitación y falta de manejo silvícola (fenómeno del reviejado) eran también comunes, pero no abundantes.

- Las rosáceas silvestres (espino, endrino, zarza...) sufrieron periódicas defoliaciones atribuidas al lepidóptero *Aglaope infausta* (años 1990, 1993, 1996).

Por último, durante el periodo de muestreo bajo la gestión del SPCAN (hasta el año 2000), se citaron daños relacionados con sequía durante los veranos de 1992 y 1995, con heladas tardías de la primavera en 1995 y los daños por nieves y vendavales del invierno 1995-1996, así como una línea de árboles muertos en los bordes de la carretera que atraviesa el monte atribuidos a la sal vertida durante el invierno.

Finca de los Quintos de Mora. En este paraje de los Montes de Toledo se iniciaron los muestreos en 1989 mediante cuatro puntos y transectos que abarcaban la vegetación existente de *Quercus mediterráneos* y pinar.

- **Encinar y rebollar:** durante los muestreos se señaló de forma constante la presencia del bupréstido perforador de ramas (florones en las copas) *Coroebus florentinus* y de las escobas de bruja provocadas por el hongo *Thaphrina kruchii*. Los primeros síntomas relacionados con el síndrome de la Seca de *Quercus* se detectaron en 1991, confundiendo y sobreponiéndose a los fuertes daños atribuibles a la sequía de 1994 y 1995. Los ataques del defoliador *Tortrix viridana* tuvieron repuntes periódicos, acompañados a veces de otras orugas (*Catocala sp.*).
- **Pinar:** el piñonero presenta de forma generalizada defoliaciones por el hongo defoliador de acícula vieja *Thyriopsis halepensis*, así como

por procesionaria que, afectando más a resinero que a piñonero, presentó máximos durante la década de los noventa (1990 y 1996). Se detectó de forma recurrente una fuerte presencia de escolítidos, con daños producidos mayormente por *Ips sexdentatus*, *Tomicus sp.* y *Orthotomicus erosus*, que se incrementaron a mediados de la década de los noventa en conjunción con los debilitamientos inducidos por la sequía y que se han hecho notar con virulencia estos años, principalmente en el pino resinero. La presencia de la procesionaria del pino, los daños en piñas por *Dioryctria mendacella*, las comeduras de acícula de *Brachyderes suturalis* y los debilitamientos por *Leucaspis sp.* resultaron endémicos en las zonas de pinar.

Fincas de Lugar Nuevo y Selladores - Contadero. Situado en Sierra Morena (Jaén); junto al encinar como vegetación predominante, conviven repoblaciones de pino piñonero y resinero, así como alisedas, madroñeras y alcornoques, entre otros árboles. En 1989 se iniciaron las prospecciones en estas dos fincas contiguas con un total de 12 puntos y sus itinerarios complementarios.

- **Encinar:** los daños de *Coroebus florentinus*, *Agrilus sp.* y las escobas de bruja (*Thaphrina kruckii*) resultaron ser endémicos; también se detectaron fuertes ataques de pulgones con exudaciones e importantes defoliaciones asociadas (1991), defoliaciones por *Tortrix viridana* (1993 y 1994) y altas mortandades por sequía, frecuentemente mezcladas y enmascaradas con rodales que presentaban síntomas de muerte súbita asociados al síndrome de la Seca (1994, 1995 y en menor medida 1996). En 1996 se observa un incremento de los daños por perforadores en pequeños rodales (Selladores) sobre árboles ya debilitados por la sequía de 1991 - 1995. En los alcornoques además es endémica la presencia de *Hypoxylum mediterraneum* y de *Coroebus undatus*.

- **Pinar:** en la zona de piñonero se han detectado muertes por *Toxicus sp.* y *O. erosus* de forma esporádica hasta 1995, generalizándose los daños en 1996. A partir de 1992 se observan micro-

filiaciones generalizadas y fuertes infestaciones de la cochinilla *Leucaspis sp.* El pino resinero sufre continuas mortandades por escolítidos desde 1992 y presenta crecimientos ínfimos en 1995. La procesionaria, más concentrada en esta especie, presentó máximos en 1991-1992, 1994 y a finales de la década.

- **Vegetación de ribera:** durante el periodo que duró el muestreo, caben destacarse los puntisecados (1991, 1992 y 1996) y ligeras mortandades por sequía (1996).

- **Madroñeras:** mortandad de corros por sequía (1995, 1996) con daños puntuales por hongos foliares y de brotes (géneros *Phomopsis*, *Septoria*).

Finca de La Almoraima. La finca está ubicada en la sierra de los Alcornocales (Cádiz). El alcornocal constituye la vegetación arbórea predominante de este espacio, donde en 1989 se iniciaron los muestreos sobre 11 puntos y sus transectos.

Alcornocales: destaca, la presencia endémica de *Coroebus florentinus*, *C. undatus* y *H. mediterraneum*. Por otro lado, la muerte súbita de rodales asociada al proceso de la Seca empezó a mostrarse en 1991 esporádicamente,

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



se generalizó a partir de 1993 y, con ligeras variaciones, continuó su avance en años posteriores. La presencia del hongo *Phytophthora cinnamomi* fue claramente identificada desde el comienzo de las prospecciones. Se detectó un mayor nivel de mortandad en 1996, concentrándose con especial virulencia en las zonas del monte donde además se detecta la presencia del escolítico *Platypus cylindrus*. A esto debe añadirse la presencia de abundantes daños por sequía en 1995 y fuertes defoliaciones de *Lymantria dispar* en 1994 y 1995, repetidas a finales de la década. Otros agentes dañinos identificados fueron: *Tortrix viridana* (defoliador), *Phyllonorycter quercifoliella*, *Cecidomyia lichstensteini* y *Brenneria quercina*.



Pinos piñoneros de La Almoraima (Cádiz)

Resto del arbolado: en los pinares de piñonero se ven daños continuados provocados por la procesionaria del pino y por el chupador *Paleococcus fuscipennis*.

El seguimineto intensivo y continuado de los ecosistemas forestales en los Parques Nacionales y su entorno

En 1994 se pone en marcha en Europa la Red de seguimiento de daños en los bosques del Nivel II, cuyo objetivo, además de evaluar la evolución de los ecosistemas forestales más representativos, es investigar en las relaciones causa-efecto y en todos los factores, tanto bióticos como abióticos o del medio que influyen en la salud del ecosistema. Supone un paso adelante respecto a las redes antes comentadas en el sentido de que:

- considera el ecosistema forestal en su conjunto y no solamente el arbolado o matorral más representativo;
- de un modo común y armonizado internacionalmente, incide de forma especial en los factores del medio y en el seguimiento de todos los parámetros del entorno y no sólo de los agentes dañinos.

El Nivel II supone un escalón intermedio entre la Red europea del Nivel I o las redes de sanidad forestal y el análisis ecológico completo de un ecosistema, representado por la Red internacional de investigación ecológica a largo plazo, conocida por su acrónimo LTER (ILTER, 2004). Junto a los parámetros que normalmente se evalúan en sanidad forestal — defoliación, decoloración y reconocimiento de agentes dañinos con su intensidad — se incluyen los siguientes parámetros:

1. Evaluación del estado sanitario del arbolado con la valoración de moteados cloróticos y la estimación de sintomatologías de nuevos focos de daños.
— Periodicidad: semestral (del 15 de julio al 15 de septiembre y en invierno).
2. Toma de muestras para análisis foliar.
— Periodicidad: bianual.
3. Toma de muestras para análisis del suelo.
— Periodicidad: cada 10 años. Se comenzó en 1996.
4. Recogida de muestras de solución del suelo.
— Periodicidad: mensual en las parcelas donde la humedad del terreno lo permite.
— Dispositivos: lisímetros.
5. Toma de datos sobre el crecimiento de la masa forestal.
— Periodicidad: anual.
— Dispositivos: 4 – 5 cintas permanentes de medición de diámetros o diábolos para medición de incrementos diametrales.
6. Toma de muestras y análisis de la deposición atmosférica.
— Periodicidad: quincenal.
— Dispositivos: Acumuladores; 6 unidades en la subparcela vallada interior y 4 en la exterior.
7. Datos meteorológicos.
— Periodicidad: mensual. Los datos recogidos de forma continua por los sensores están agrupados en medias de 10 minutos.
— Dispositivos: pluviómetros (uno normal en la subparcela interior y dos —uno normal y otro automático— en la subparcela exterior); un cubo para recogida de nieve en las parcelas con este tipo de evento meteorológico; una torre meteorológica con antena de 14,5 m, sensores de velocidad y de dirección del viento; un piranómetro termoelectrico para medición de la radiación; sensores de humedad relativa y temperatura del aire; pluviómetro automático, y estación de medida.
8. Observaciones fenológicas.
— Periodicidad: quincenal.
9. Inventario de líquenes y su evolución.
— Periodicidad: cada diez años (primer inventario en 1998).
10. Inventario botánico de las parcelas.
— Periodicidad: cada 5 años. En 1999 y 2004.
11. Recogida de biomasa (desfronde).
— Periodicidad: mensual.
— Dispositivos: recogedores de biomasa (4 por parcela) situados en cada uno de los cuatro lados de la parcela.
12. Toma de muestras para la evaluación de la calidad del aire mediante dosímetros pasivos de contaminantes.
— Periodicidad: quincenal.
— Dispositivos: dosímetros pasivos de contaminantes de O₃, NO₂, SO₂ y NH₃ (2 dosímetros por cada uno de estos contaminantes situados en la subparcela exterior; ver explicación detallada más adelante en la Red específica montada para Parques Nacionales).
13. Evaluación visual de daños por ozono.
— Periodicidad: anual.
14. Indicadores de biodiversidad.
— Periodicidad: variable, dependiendo de la actividad:

- Tipo de bosques (clasificación EUNIS y BEAR): única.
- Estructura forestal (arquitectura de la vegetación y modelo 3 - D): cada 5 años.
- Medición de la madera muerta existente: tres veces al año.
- Evaluación de líquenes epífitos: cada 5 años.
- Análisis de diversidad de especies de la vegetación: cada 5 años.

La suma de todos estos datos recogidos se integra en la Base Europea para el Seguimiento Intensivo y continuado de los ecosistemas forestales, y permite, mediante análisis y comparaciones, conocer el pulso de los ecosistemas forestales más representativos a escala europea. Una de las principales características es que tanto el diseño como la toma de datos de campo, la instrumentación utilizada y los procedimientos analíticos y de interpretación son comunes y están calibrados de forma continua a nivel europeo, lo cual posibilita una interpretación integrada de los resultados.

De las trece parcelas existentes en España, tres están operativas en el entorno de Parques Nacionales y Centros gestionados por el Estado, lo que permite conocer los parámetros principales de los siguientes ecosistemas representativos:

- pinar de litoral de pino piñonero, en Doñana,
- monte mediterráneo de *Quercus* y coníferas, en Lugar Nuevo (Sierra Morena),
- pinar de silvestre de montaña mediterránea (monte de Valsaín, Sistema Central).

Está previsto a medio plazo, y en función de la disponibilidad de medios económicos para garantizar el mantenimiento futuro de las mismas, incrementar esta Red con tres Parques Nacionales representativos de la Red española:

- bosques atlánticos (Picos de Europa),
- sistemas forestales de alta montaña del Pirineo (*Aigüestortes*),
- alta montaña mediterránea (Sierra Nevada).

Las redes de seguimiento de la calidad ambiental en los Parques Nacionales

La potencial incidencia negativa de los contaminantes atmosféricos en los ecosistemas naturales y el transporte de los mismos hacia áreas remotas es una realidad que exige de herramientas específicas que permitan determinar cuáles son sus concentraciones, sobre todo en las áreas que por su importancia y peculiaridades requieren de una especial protección. En estos espacios, además, se presentan las dificultades añadidas de su localización remota, su gran superficie y su compleja topografía, que hacen inviable la colocación y mantenimiento de sensores continuos similares a los existentes en las zonas urbanas.

Con objeto de evaluar el nivel de concentraciones de los principales contaminantes y su peligro potencial en los sistemas forestales, se creó el grupo de trabajo de calidad del aire para su seguimiento en los sistemas forestales dentro el marco del PCI - Bosques de la Convención de Ginebra y de los Reglamentos Europeos de Protección de los Bosques. Para ampliar el conocimiento sobre las

concentraciones y efectos de los contaminantes más relevantes en zonas rurales, junto a las Redes de Calidad del Aire que cada Comunidad Autónoma gestiona en el marco de la regulación europea en esta materia, el Ministerio de Medio Ambiente mantiene una serie de redes de sensores pasivos ubicadas en sistemas forestales representativos, la más importante de las cuales está ubicada en los Parques Nacionales y Centros.

Los dosímetros o sensores pasivos son una herramienta de probada eficacia utilizada internacionalmente (Krupa y otros, 2001). Su importancia reside en la posibilidad de estimar la concentración de algunos contaminantes gaseosos en lugares remotos, así como su utilización en extensas redes espaciales. Este tipo de dispositivos ya ha sido utilizado con frecuencia en áreas protegidas como los Parques Nacionales de Estados Unidos, comprobándose su enorme utilidad en el caso del ozono. Frente a los sensores de contaminación requeridos por la normativa en ciudades y áreas industriales, los dosímetros pasivos presentan indudables ventajas para su manejo en la naturaleza. No exigen una manipulación ni conservación complejas en el campo; sus requerimientos energéticos son nulos; no necesitan ninguna instrumentación permanente, y su coste de instalación, mantenimiento y analítica son en conjunto relativamente pequeños. Producen valores estadísticamente iguales a los sensores continuos y, aunque su resolución temporal es menor (en este caso valores acumulados de dos semanas), la calidad de los resultados es equiparable a la ofrecida por los sensores en continuo.

La Red europea instalada en los Parques Nacionales españoles, denominada Red de Calidad del Aire en Parques (RCAP), tiene como objetivo determinar la calidad del aire en estos espacios mediante la

medición de cuatro de los gases considerados como contaminantes de mayor impacto en las especies vegetales: tanto primarios (SO_2 y NH_3) como secundarios (O_3 , y NO_2). Está constituida por una serie de estaciones en las que se vienen determinando sus concentraciones con periodicidad generalmente quincenal desde el año 2001 (Sánchez y otros, 2003). Ello permite tener información sobre la calidad del aire en estos espacios y, por tanto, disponer de información para considerar si la misma puede ser un factor que se deba tener en cuenta en su gestión y/o protección.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Centros con dosímetros pasivos en la red de Parques Nacionales

Principales resultados obtenidos

Los dosímetros pasivos dan los valores acumulados de 15 días (o en su caso del periodo de exposición), del que puede derivarse el valor promedio diario para la quincena de los cuatro gases considerados (O_3 , NO_2 , NH_3 y SO_2). Ello permite analizar su evolución temporal y la existencia o no de patrones estacionales, además de la variación interanual. Entre los principales resultados obtenidos se pueden destacar los siguientes (Fundación CEAM, 2004).



Síntomas de daño por ozono en la vegetación

Ozono. Sus niveles son en general de moderados a relativamente altos en casi todos los emplazamientos considerados, con máximos en primavera y verano, e incluso en otoño dependiendo de los años. Se observan valores mínimos en invierno, coincidiendo con máximos de sus precursores (otros contaminantes de cuya reacción en la atmósfera se deriva la formación de ozono, por ejemplo los óxidos de nitrógeno) o con niveles bajos de temperatura y radiación solar. Dentro de las localizaciones peninsulares consideradas, el máximo promedio observado corresponde a Quintos de Mora, que puntualmente en una de las quincenas registró del orden de 100 ppb de media diaria en el periodo final del verano de 2002. Estas concentraciones sólo son comparables a las del Espigón en la Palma (Parque Caldera de Taburiente) y Montaña Rajada (Cañadas del Teide), localizaciones que son con diferencia las que mayor elevación presentan en la Red (2.300 y 2.498 m de altitud respectivamente). Los Parques insulares suelen presentar concentraciones más elevadas que los peninsulares, debido seguramente a la ubicación de las estaciones de medida a mayor altitud, por lo que pueden encontrarse dentro de masas de aire estratificadas que llevan concentraciones de ozono elevadas procedentes de procesos fotoquímicos ocurridos en otras regio-



Sistema de dosímetros pasivos de contaminantes

nes. En general, las concentraciones son mucho menores en el invierno; esta tendencia es más acusada en las localizaciones de menor altura o cerca de vías de comunicación o núcleos de población, en los que se observa un exceso de precursores (por ejemplo, elevadas concentraciones de dióxido de nitrógeno).

Óxidos de nitrógeno. Los óxidos de nitrógeno son los principales precursores del ozono; resultan de la fijación de nitrógeno presente en el aire cuando éste se somete a las altas temperaturas que se dan en los procesos de combustión como los acaecidos en los mo-

tores de los vehículos. Están por tanto altamente relacionados con la existencia de actividad industrial y tráfico rodado. Los valores tienden a incrementarse en general en invierno, aunque ocasionalmente pueden ser altos en primavera o inicio del verano en algunos puntos de muestreo, debido probablemente al aumento de actividad del parque móvil en el entorno inmediato del sensor. Dentro de los Parques peninsulares considerados, Doñana presenta unas mayores concentraciones de NO₂ durante todo el año, aunque no son en ningún caso anormalmente altas. Esto puede deberse a la proximidad de una carretera con tráfico intenso durante todo el año. El resto de Parques presentan valores muy bajos la mayor parte del año (< 3 ppb). En los Parques insulares las concentraciones son incluso menores, rozando el límite de detección del método en la mayoría de los casos. Puntualmente, se han registrado valores altos en algunos Centros (La Almoraima y Lugar Nuevo), aunque no alcanzan los obtenidos en las localizaciones de Doñana. Ello puede deberse a la cercanía de carreteras bastante transitadas en algunos periodos del año. En general, los valores no son preocupantes.

Amoniaco. Las fuentes más importantes para este gas son las actividades agrícolas y ganaderas, especialmente si son intensivas. De todos los Parques, los valores más altos se encuentran en Doñana, aunque se han registrado también altas concentraciones en verano y puntualmente en otoño en otros Parques, como Picos de Europa y Sierra Nevada, sobre todo en el entorno de áreas donde el ganado transita con mayor intensidad en esas épocas. La elevación de las concentraciones se puede deber al aumento de la actividad ganadera acompañado por un aumento de la temperatura ambiental, lo que facilita la volatilización del amoniaco.

Dióxido de azufre. El dióxido de azufre es un gas asociado estrechamente a procesos de combustión en los que el combustible tiene un alto contenido en azufre (por ejemplo, centrales térmicas de carbón, combustión de *fueloil* o motores diésel). Los valores más altos se encuentran en Picos de Europa, en La Almoraima y en Quintos de Mora, aunque no son comparables a los registrados habitualmente en zonas urbanas o de influencia de polos industriales. Estas concentraciones se corresponden con periodos muy cortos (una quincena aislada en general), y parecen responder a actividades esporádicas o puntuales. Las dos situaciones en que se observan concentraciones persistentes durante periodos más largos son La Almoraima (Cádiz) y el Acebuche (Doñana), aunque en ninguno de ellos son elevadas. En ambos casos se trata de localizaciones cercanas a zonas industriales o con carreteras de tráfico intenso a no mucha distancia.

El futuro de la Red RCAP

A tenor de los resultados hasta ahora obtenidos, el ozono parece ser el contaminante al cual debe prestarse más atención. Los dosímetros pasivos están demostrando ser una herramienta útil para este tipo de estudios en los que se pretende cubrir una amplia zona. Es sin duda una forma relativamente barata de determinar en amplias zonas forestales la concentración de contaminantes atmosféricos. Un ejemplo de esto es el caso del ozono, que registra por lo general concentraciones relativamente importantes en algunas áreas, con una dinámica temporal muy marcada y repetitiva. En cualquier caso, están demostrando plenamente su utilidad para indicar dónde se encuentran los problemas. Son, pues, un adecuado complemen-

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Encinar-alcornocal de «Las Quilamas», en el Parque Natural de «Las Batuecas y Sierra de Francia» (Salamanca), que pertenece a la «Red de Espacios Naturales de Castilla y León»

to para las evaluaciones de Sanidad Forestal y para el seguimiento de los niveles de contaminación atmosférica en áreas de interés desde el punto de vista de la conservación que por su situación, amplitud y complejidad topográfica, no disponen de energía eléctrica y no pueden ser fácilmente caracterizados: éste es el caso de los Parques Nacionales y Centros analizados.

Colaboración con los Parques Nacionales en materia de sanidad forestal

Lo descrito hasta ahora sobre las Redes de alerta temprana no debe hacernos olvidar que un Espacio Protegido puede necesitar en cualquier momento de la realización de seguimientos particulares por la aparición repentina de procesos de decaimiento o por daños endémicos que requieren planes específicos de actuación a medio y largo plazo.

La determinación de agentes nocivos, previa notificación de la aparición de daños por los técnicos y por la guardería de los Parques y Centros, es una actividad usual de trabajo en común entre el Servicio de Sanidad Forestal y la Autoridad Gestora de cada espacio. A modo de ejemplo, pueden citarse la determinación durante estos años de nuevas plagas (*Epinotia subsequana* en el Pirineo, decaimiento de alisos en Picos de Europa, *Lithosia quadra* sobre líquenes en el Pirineo...) o el diseño de campañas específicas de control.

Una campaña de control en un espacio protegido requiere especial atención por las restricciones de conservación que tienen estos espacios. Los métodos biológicos (instalación de nidales a gran escala en Sierra Nevada o Islas Atlánticas) y sobre todo biotecnológicos

(control mediante feromonas de la procesionaria del pino en Cabrera y Sierra Nevada, o campañas de feromonas para la reducción de poblaciones de *Diprion pini* en Valsain, o seguimiento de curvas de vuelo de *Lymantria dispar* en varias localizaciones) no pueden hacernos olvidar que a veces no queda otro remedio que usar de un modo puntual métodos químicos. Es el caso de las explosiones poblacionales de escolítidos tras el déficit hídrico continuado de principios de los noventa (puntos cebo para control de *Orthotomicus erosus* en Doñana, control de focos de *Ips acuminatus* en Valsain o de *I. sexdentatus* y *Tomicus sp.* en Sierra Morena...) o el de la presencia de altos niveles de procesionaria en áreas recreativas. En todo caso, estas actuaciones son puntuales y exigen un seguimiento específico mucho más cuidadoso que el que se lleva a cabo en cualquier tratamiento forestal, haciendo especial incidencia en la no existencia de residuos ni de derivas.

A su vez, este tipo de Centros, gracias a que en ellos hay personal altamente cualificado y a la colaboración que prestan, son lugares idóneos para el testado de nuevas herramientas de control de agentes nocivos, como ha sido recientemente el ensayo de feromonas específicas para *Ips acuminatus* e *I. sexdentatus* en Valsain, Ordesa, Sierra Nevada, Cabañeros, Lugar Nuevo (Sierra Morena) y Quintos de Mora (Montes de Toledo).

Fruto del trabajo en común, se ha comenzado en el 2004 un nuevo programa de formación específica en Sanidad Forestal en Espacios Protegidos. Se trata de cursos orientados a las peculiaridades de Sanidad Forestal de cada espacio (plagas y enfermedades allí existentes), impartidos sobre el terreno con apoyo de material de identificación recolectado en la zona y de colecciones entomológicas específicamente creadas para cada lugar.

El futuro: proyecto «Signos Vitales»

La definición de la idea Signos Vitales trata de abarcar el ecosistema en su conjunto y su vitalidad, evaluada desde un punto de vista claramente dinámico. El concepto de vitalidad es mucho más amplio que el de sanidad y en cierto modo más difuso; se refiere a los elementos o parámetros específicos que indican la salud de un ecosistema. El nivel escalar también es claramente diferente: frente a las evaluaciones del arbolado o de otros elementos del ecosistema, los niveles que plantea el análisis de la vitalidad son (de mayor a menor): el paisaje, la comunidad, la población y el *pool* genético. Se trata, por tanto, de un ámbito más relacionado con la Biología de la Conservación que con la Sanidad Forestal clásica, pero donde esta disciplina puede amoldarse perfectamente por ser el punto de partida del análisis.

El marco de referencia dentro de cada Espacio Protegido en este caso sería un área representativa del sistema que cumpliera los requerimientos de una parcela LTER (ILTER, 2004). El objetivo marcado bajo nuestra perspectiva es el del seguimiento de la Sanidad Forestal en el marco de Vitalidad del Ecosistema. Los principios que animan este nuevo sistema de seguimiento pueden ser los siguientes:

- tener elementos de referencia para que los gestores puedan tomar decisiones basándose en la información recogida,
- proporcionar señales de aviso ante situaciones anormales a tiempo para desarrollar medidas adecuadas de mitigación,
- proporcionar datos que muestren a usuarios e instituciones que las medidas tomadas son beneficiosas para el parque/centro,
- proporcionar datos de referencia para su comparación con áreas mas degradadas.

El programa, que lleva varios años siendo ensayado en espacios protegidos de Norteamérica, plantea varios escenarios de objetivos y de trabajo en función del área y del uso del territorio. A continuación se señalan como ejemplo algunos de ellos:

- En las zonas de uso mixto dentro de un parque o reserva:
 - Identificar y medir los signos ecológicos vitales de un espacio natural para determinar la salud presente y futura del ecosistema.
 - Establecer empíricamente los límites normales (asumibles) de modificación.
 - Poder realizar un diagnóstico rápido de condiciones anormales.
 - Identificar los agentes potenciales de un cambio anormal.
- En ecosistemas de particular fragilidad (sistemas montañosos):
 - Medir los cambios a lo largo del tiempo en las condiciones de una serie de poblaciones y comunidades específicamente seleccionadas.
 - Evaluar una serie de indicadores prácticos sobre los recursos del espacio.
 - Proporcionar información para desarrollar programas de manejo activo del espacio.
- En zonas costeras:
 - Determinar cambios en los ecosistemas costeros e interpretar si esos cambios se inscriben en procesos de variabilidad natural e histórica.
 - Predecir cómo esos cambios están relacionados con la influencia humana.
 - Interpretar cómo esos cambios están modificando el estado del ecosistema.

El método de muestreo requiere un acercamiento diferente al de la Sanidad Forestal clásica, mediante:

- la división del espacio en grandes unidades relativamente homogéneas (relieve, vegetación, paisaje, etc.);
- la determinación del área de muestreo dentro de cada unidad (juicio del experto-investigador y del profesional local);
- huir de lugares representativos;
- seleccionar con criterios de estratificación los lugares donde debe muestrearse y la frecuencia de muestreo;
- delimitar áreas de especial interés: zonas riparias, alta montaña,...

Las zonas de muestreo deben tener una superficie mínima que permita estudios continuados en el tiempo y para que resulten comparativas (entre 0,25 y 0,5 hectáreas mínimo). Asimismo han de ser áreas que puedan mantener su integridad espacial a medio plazo y permitan muestreos con periodicidad variable (mensual, por estaciones, anual, cada varios años...) en función del parámetro evaluado -previando la instalación de trampas-, o de la recogida destructiva de muestras en un entorno inmediato de similares características. El fin último de este sistema para medir la vitalidad de un ecosistema y sus variaciones es organizar un área de muestreo que sirva como cajón de sastre donde cualquier estudio llevado a cabo pueda ser incluido: sanidad, vegetación, fauna... (Primack y otros, 2002).



Conclusiones

Los distintos sistemas de seguimiento constituyen por su propia definición un primer acercamiento, siempre parcial y guiado por los objetivos marcados, al conocimiento de la problemática que puede darse en ecosistemas representativos de amplias zonas forestales y de su evolución. Por su carácter sistemático y continuo, se ha constituido en un elemento muy útil para la Sanidad Forestal en su sentido clásico: los datos aportados constituyen una auténtica Red fitosanitaria de avisos en el ámbito forestal que puede ser periódicamente actualizada. Sin embargo, es necesario avanzar un paso más en el proceso y saltar del enfoque fitosanitario a uno mucho más integral: la vitalidad del ecosistema, entendido éste como un hecho cambiante en función de las modificaciones del ambiente que nos rodea. El papel social y educativo y el interés conservacionista que reúnen los ecosistemas forestales objeto de seguimiento son elementos adicionales que refuerzan la importancia de esta nueva visión del estado de los bosques que representan.

Agradecimientos

En la redacción de este artículo se han usado principalmente los resultados de los informes de trabajo de la Red de Parques entre 1986 y 2000, de la Red europea del Nivel II entre 1994 y 2004 y de la Red de calidad ambiental entre 2001 y 2004, así como informes fitosanitarios específicos, redactados por personal adscrito al Servicio de Protección Contra Agentes Nocivos del Ministerio de Medio Ambiente entre 1986 y el día de hoy. Su realización hubiera resultado impensable sin la colaboración prestada por el perso-

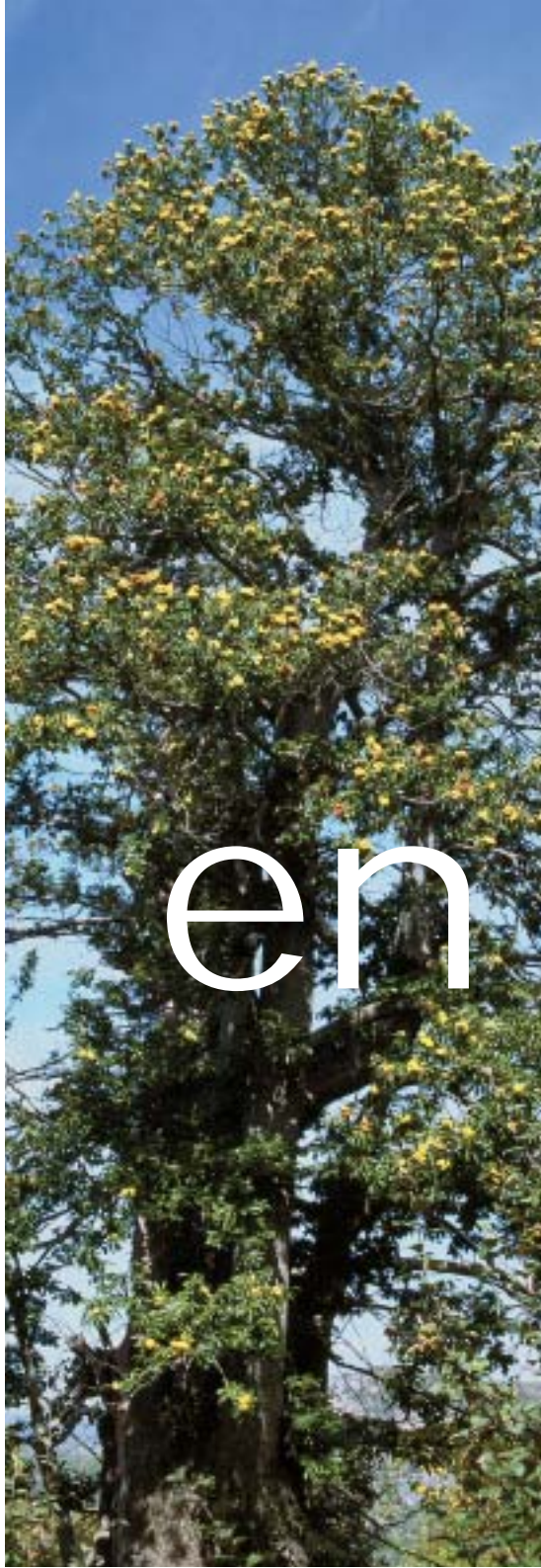
nal técnico y guardería de los Parques Nacionales y Fincas, que han facilitado la realización de los trabajos y han proporcionado información valiosísima sobre las anomalías observadas en el estado sanitario del arbolado y sus posibles causas. En las evaluaciones han intervenido multitud de compañeros, entre los cuales los citados a continuación son sólo ejemplos de cada una de las labores desarrolladas y en la mayoría de las ocasiones representan a los equipos de los que forman parte. Son, de un modo desordenado: M^a José Sanz, Manuel López Arias, M^a Teresa Minaya, José María Peña, Javier Fernández y Fernando Mayo. Pero la idea y el desarrollo de estos trabajos responden a la inspiración y ánimo de dos grandes forestales, más grandes aún como personas: Ramón Montoya y Néstor Romanik. Sin ellos nada habría sido posible.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Bibliografía

- CEE, 1986: «Reglamento (CEE) n1 3528/86». *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*. L 326: 2-4.
- CEE, 1987: «Reglamento (CEE) n1 1696/87». *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*. L 161: 1-22.
- Cozzi, A. y otros. 2002: *Quality Assurance for Crown condition Assessment in Europe*. BFH. Hamburgo.
- Ferretti, M. y otros. 2002: *New design on International Cross-Calibration courses of ICP Forests and the EU scheme*. EPCC. Hamburgo.
- FIMCI, 2003: *Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe*. EC-UN/ECE. Bruselas, Ginebra.
- Fundación CEAM. 2004: *Utilización de dosímetros pasivos en zonas naturales remotas*, Informe 2003. DGCN Madrid.
- ICP-Forests. 2003: *International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests*. Página web: www.icp-forest.org
- ILTER, 2004: *The International Long Term Ecological Research Network*. Página web: www.ilternet.edu
- Krupa, S.V. y otros. 2001: *Use of passive ozone samplers in vegetation effects assessment*. Environmental pollution, 112: 303-309.
- McLaughlin, S.B. y otros. 1999: *Forest health in North America: some perspectives and potential roles of climate and air pollution*. Water air and Soil Pollution 116.
- Montoya, R. y otros. 2002: *La salud de los montes en los Parques Nacionales y Centros Forestales*. Una guía para el visitante. Serie Técnica. MMA. Madrid.
- Primack, R. B. y otros. 2002: *Introducción a la biología de la conservación*. Ed. Ariel. Barcelona.
- Roskman, P. y otros. 2002: *Ad hoc Group on Assessment of Biotic Damage Causes*. Proceedings. Nancy.
- Sánchez, G. y otros. 1997: *La salud de los bosques en los Parques Nacionales de España*. Actas del II Congreso Forestal Español. Pamplona.
- Sánchez, G. y otros. 2003: *El seguimiento de la calidad del aire en los Parques Nacionales y Centros*. Revista Parques Nacionales, Nov. 2003.
- Szaro, R.C. y otros. 2002: *Effects of air pollution on Forest health and biodiversity in Forests of Carpathian Mountains*. IOS. Amsterdam.
- Vives, A. y otros. 1997: *El tortrícido *Epinotia subsequana*, nueva plaga de los abetares españoles*. Actas del II Congreso Forestal Español. Pamplona.



en

curso

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

en curso

proyectos en curso



Pinar de Lillo, León

Herramientas de sanidad forestal en el cumplimiento de los requisitos para la certificación de la ordenación forestal sostenible

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos

Unidad de Seguimiento y Control de las Redes de seguimiento de daños en los bosques

Dirección General del Medio Natural.
Consejería de Medio Ambiente

1 - Gestión sostenible y certificación forestal

A partir de los diversos acuerdos y compromisos internacionales para frenar la destrucción de los bosques, surgen los sistemas de gestión forestal sostenible, que pretenden mediante su certificación determinar la conformidad de la sostenibilidad de la ordenación forestal y de sus productos con los requisitos definidos según las normativas. Se establecen así principios y criterios generales que permiten desarrollar estándares regionales acordes con las características de cada país o región.

Los sistemas más conocidos a nivel mundial son los propuestos por el FSC (Consejo de Administración Forestal) y el PEFC (Certificación Forestal Paneuropea), dos entidades sin ánimo de lucro que surgen tras la Cumbre de Río y tras la 3ª Conferencia Ministerial Paneuropea sobre la Protección de los Bosques en Europa respectivamente.

En la 3ª Conferencia Ministerial Paneuropea se declara el compromiso de aceptar los seis Criterios Paneuropeos con sus respectivos indicado-

res para la gestión forestal sostenible. A partir de entonces, España, en el marco de AENOR, elabora la UNE 16002, norma técnica aprobada en 2001 que fomenta la sostenibilidad de los recursos forestales europeos y el mantenimiento y crecimiento de su masa forestal.

Actualmente, la certificación PEFC en España es la única que se realiza siguiendo las normas oficiales de la UNE, proporcionando el marco para desarrollar unos sistemas de certificación nacionales comparables y el mutuo reconocimiento paneuropeo, adaptándose a su realidad forestal, social y ambiental.

2 - Ventajas de la certificación forestal

Los beneficios que supone obtener la marca de un sistema de gestión forestal sostenible son innumerables, destacando el hecho de obtener un producto forestal que proviene de un bosque gestionado con criterios de sostenibilidad y que ayuda a conservar el patrimonio forestal. No hay que olvidar tampoco su papel en la promoción del desarrollo y multifuncionalidad del bosque, el incremento de la competitividad del sector forestal, la fijación y desarrollo de las poblaciones rurales, etc.

3 - Criterios e indicadores en materia de sanidad forestal

La UNE 162002-1, primera parte de la norma española en materia de Gestión Forestal Sostenible, establece los criterios e indicadores genéricos de la unidad de gestión. De los seis criterios paneuropeos, el segundo es el que se refiere al mantenimiento de la salud y

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

vitalidad de los ecosistemas forestales, que desarrolla a su vez tres indicadores referidos principalmente a daños en los bosques:

2.1. Estado fitosanitario de la cubierta forestal. Su objetivo es la delimitación o eliminación de los problemas sanitarios en la cubierta forestal, considerando sólo los relacionados con las actuaciones derivadas de la gestión forestal. El parámetro establecido es el porcentaje de cubierta afectada por daños bióticos y su causa.

2.5. Estado nutricional del suelo. Su objetivo es el mantenimiento del estado nutricional del suelo. Los parámetros establecidos son la ausencia de evidencias de déficits de nutrientes en el desarrollo de la flora, no motivados por causa histórica o debidos al sustrato, y la adecuación de los productos empleados como fertilizantes.

2.6. Técnicas de control de plagas y enfermedades. Su objetivo es la racionalización del uso de técnicas de lucha contra las plagas y enfermedades. Los parámetros establecidos son la ausencia de daños significativos por plagas y enfermedades y la identificación y cuantificación del tratamiento empleado, excluidos los realizados por los organismos oficiales.

4 - Informes y directrices de sanidad forestal en los montes del proyecto piloto de certificación forestal en Castilla y León

En abril de 2003, el Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León solicitó al Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos un informe sobre los aspectos de la sanidad de los bosques que incidían en la gestión forestal sostenible de los

Pinares Burgos-Soria (104.000 ha de la Sierra de la Demanda-Sierra de Urbión). De esta manera se pudo contribuir a la consecución del proyecto piloto de Certificación Forestal en Castilla y León, realizado a petición de la Consejería de Medio Ambiente.

La aportación del Centro de Sanidad Forestal se concretó en los siguientes puntos:

A. Elaboración de un informe con los daños existentes en dichos montes:

■ Redes de seguimiento de daños:

Breve reseña de los objetivos de las Redes y su establecimiento.
Características de los puntos existentes en la zona y cartografía asociada.

Resumen de la información obtenida en materia de sanidad forestal en esos puntos (defoliación, decoloración, daños, agentes, sintomatologías, signos, etc.).

■ Plagas y enfermedades habituales en la zona (bases de datos, avisos, etc.).

■ Directrices de gestión más adecuadas para el control del estado fitosanitario:

Manejo integrado de plagas: agentes, lucha preventiva y umbral de tolerancia.

Sanidad forestal y gestión forestal sostenible en la ordenación de montes.

Agentes nocivos existentes en la zona (bases de datos, avisos, etc.).

Directrices que se deben seguir en los montes objeto de estudio.

B. Aportación de los partes existentes de aviso de plaga/enfermedad y de seguimiento de tratamiento homogeneizados para toda la Comunidad

De cara al futuro se prevé la elaboración por parte del Centro de Sanidad Forestal de un minucioso informe con los agentes dañinos de aquellos montes cuya ordenación sea objeto de revisión, incidiendo en las directrices de manejo más adecuadas en materia de sanidad forestal para lograr la sostenibilidad de las masas.



Edificio del centro de Sanidad Forestal de Castilla y León

5 - Utilidad de las redes de seguimiento de daños en la certificación forestal

En numerosas ocasiones se ha reconocido la valiosa aportación de las Redes de seguimiento de daños al conocimiento del estado fitosanitario de los bosques y de la propia dinámica de los ecosistemas forestales. No obstante, en esta ocasión es posible dar un nuevo enfoque y destacar su utilidad desde el punto de vista de la certificación forestal; contribuye así a un mayor conocimiento del estado de la cubierta forestal y de la presencia o ausencia de daños significativos por plagas y enfermedades, indicadores y parámetros establecidos en la norma UNE. En un futuro, la toma de muestras de suelos en los puntos de las Redes podría evaluar también el estado nutricional del suelo (quinto indicador).

AENOR valoró muy positivamente la información facilitada por el Centro de Sanidad Forestal de Castilla y León a CESEFOR en materia de Sanidad Forestal para la consecución final del certificado del sistema de gestión forestal sostenible aplicado a estos montes.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



anexos

anexos

anexos



Carrascal en la cara sur de la Sierra de Atapuerca, Burgos

1 problemas fitosanitarios en 2003

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Ávila

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
El Barraco		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
El Barraco		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Espinosa de los Caballeros		<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Hoyocasero		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Fomes sp.</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Cuevas del Valle	Monte nº 8 de U.P.	<i>P. pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i> <i>Verticicladiela sp.</i>	Mortandad de pies adultos tras sufrir un amarillamiento de las acículas y dificultad en la supervivencia del regenerado natural. La muerte progresiva de los pies hace que se formen pequeños corros
Cuevas del Valle	Monte 8 de U.P.	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	Causa caída de las acículas
Cuevas del Valle	Monte 8 de U.P.	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Aradus cinnamomeus</i>	Hemíptero que provoca amarillamiento más o menos generalizado en la acículas y una caída de las mismas al final del periodo vegetativo
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 15 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Espinosa de los Caballeros, Sotalvo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños importantes, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Cuevas del Valle		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pissodes castaneus</i>	Hubo 6 focos que fueron objeto de tratamiento
Navarredonda de Gredos		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i>	Hubo 5 focos que fueron objeto de tratamiento
San Esteban del Valle y Santa Cruz del Valle		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo 10 focos que fueron objeto de tratamiento
Villarejos del Valle	Monte nº 122 de U.P.	<i>Pinus nigra</i>	<i>Verticicladiella sp</i>	Aunque la especie más afectada es <i>P. pinaster</i> , también mueren <i>P. nigra</i> y <i>P. sylvestris</i> . Se observa un enegrecimiento intenso en la zona del cambium
Cuevas del Valle	Monte nº 8 de U.P.	<i>P. pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i> <i>Verticicladiella sp.</i>	Mortandad de pies adultos tras sufrir un amarillamiento de las acículas y dificultad en la supervivencia del regenerado natural. La muerte progresiva de los pies hace que se formen pequeños corros
Cuevas del Valle	Monte 8 de U.P.	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	Causa caída de las acículas
Villarejos del Valle	Monte nº 122 de U.P.	<i>Pinus nigra</i>	<i>Verticicladiella sp</i>	Aunque la especie más afectada es <i>P. pinaster</i> , también mueren <i>P. nigra</i> y <i>P. sylvestris</i> . Se observa un enegrecimiento intenso en la zona del cambium
	Distintas zonas de montaña	<i>Pinus sylvestris</i>	Daños abióticos por temporales de viento y nieve	Ramas tronzadas, incluso fustes enteros. Predisposición, si no se saca la madera afectada, al ataque de escolitidos (<i>Ips acuminatus</i> principalmente, también <i>Ips sexdentatus</i>)
El Barraco		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Se observa una afección generalizada en la zona por el hongo, que se encuentra presente en la mayoría de los pies; no obstante, el daño que causa es mínimo

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Varios	Pinares de llanura	<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Se detecta la presencia generalizada del hongo en la mayoría de los pies, aunque afecta sólo en grado ligero al arbolado
	Distintas zonas de montaña	<i>Pinus sylvestris</i>	Daños abióticos por temporales de viento y nieve	Ramas tronzadas, incluso fustes enteros. Predisposición, si no se saca la madera afectada, al ataque de escolítidos (<i>Ips acuminatus</i> principalmente, también <i>Ips sexdentatus</i>)
Varios	Pinares de llanura	<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Se detecta la presencia generalizada del hongo en la mayoría de los pies, aunque afecta sólo en grado ligero al arbolado

Burgos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Medina de Pomar		<i>Populusxuroamericana</i>	<i>Saperda carcharias</i>	Daño sobre 10% pies. Agrietamientos en un número considerable de pies, a cualquier altura y orientación. La chopera no vegeta bien
Sta. María del Campo		<i>Populusxuroamericana</i>	<i>Cryptorhynchus lapathi</i> <i>Cytospora cryosperma</i>	Continúan los daños sobre esta chopera de tres savias. Es bastante probable que la planta llegase afectada de vivero
Milagros		<i>Populusxuroamericana</i>	<i>Gypsonoma aceriana</i>	Daños extendidos en 2 ha de chopera que requirieron hacer tratamiento
Tubilla del agua	Área recreativa San Felices	<i>Salix babilonica</i>	<i>Melanophila picta</i>	Daño puntual sobre sauces con escasa disponibilidad hídrica

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Mdad. Cuesta Urría	Almendres	<i>Pinus pinea</i> <i>Quercus faginea</i>	<i>Fusarium sp.</i> <i>Phytophthora sp</i>	Continúan los daños sobre repoblación de 5 años. Aunque apenas existe mortandad, más del 20% pinos presenta muchos ramillos secos sin perforar. Existe alguna marra de quejigo. Daños similares en repoblados zona. Posible problema de vivero
Valle de Mena	Montiano, Ventades y Santa Cruz	<i>Pinus radiata</i>	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	300 ha de pinar afectadas; daño bastante extendido en toda la masa, que no vegeta bien (límite de estación); avance lento de la enfermedad, con agravamiento en los 2 últimos años por heridas tras trabajos de desembosque
La Gallega y Rabanos		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo daños que fueron objeto de tratamiento. Para más información ver el capítulo correspondiente
Varios términos		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i>	Daños importantes que fueron objeto de tratamiento en 3 términos municipales. Para más información ver el capítulo de tratamientos
Arlanzón		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Berberana		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Berberana		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Canicosa de la Sierra		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Cillaperlata		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Leucaspis sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Condado de Treviño		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Espinosa de los Monteros		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Huerta de Arriba		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Jurisdicción de San Zadornil		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Leucaspis sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Jurisdicción de San Zadornil		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Mecerreyes		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Neila		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Palacios de la Sierra		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Pinilla de los Barruecos		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Quintanar de la Sierra		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Regumiel de la Sierra		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Santo Domingo de Silos		<i>Pinus nigra</i>	<i>Leucaspis sp.</i> <i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Valle de Valdelaguna		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 24 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Vilviestre del Pinar		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Castrillo, Salas de los Infantes		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Euproctis chrysorrhoea</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Las Quintanillas		<i>Quercus ilex</i>	<i>Tortrix viridana</i>	Fuertes daños en 250 ha que fueron objeto de tratamiento
Arija		<i>Quercus robur</i>	<i>Phalera bucephala</i>	Daño puntual sobre diversos pies, que se encuentran totalmente defoliados
	Distintas zonas de la parte oriental Sierra de la Demanda	<i>Pinus sylvestris</i>	Daños abióticos por temporales de viento y nieve	Ramas tronzadas, incluso fustes enteros. Predisposición, si no se saca la madera afectada, al ataque de escolítidos (<i>Ips acuminatus</i> principalmente, también <i>Ips sexdentatus</i>)
	Distintas zonas de la parte oriental Sierra de la Demanda	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Penachos rojizos (bastante abundantes en algunas zonas) que indican la muerte del ramillo por los escolítidos, aunque no se han observado pies muertos por esta causa
	Distintas zonas de la parte oriental Sierra de la Demanda	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Peridermiun pini</i>	Aparece puntualmente en pies de diversas zonas pudiendo causar daños importantes en los árboles sobre los que actúa. Puede predisponer además al ataque de otros agentes
Trespaderne		<i>Pinus pinaster</i>	Daños abióticos por competencia	Se observan daños generalizados por competencia intraespecífica, lo que queda patente en las fuertes defoliaciones registradas en parte del arbolado

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
	Diversas zonas de la Sierra de la Demanda	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i> <i>Ips sexdentatus</i>	Más de 1500 árboles muertos por el ataque de estos escolitidos; no obstante, los factores de predisposición han sido las elevadísimas temperaturas registradas durante el verano, totalmente inusuales en la zona, acompañadas de una fuerte sequía. Los principales daños se han registrado en Quintanar de la Sierra, con unos 1000 pies afectados
Carazo		<i>Quercus pyrenaica</i>	Daños abióticos por golpe de calor	Decoloración generalizada del arbolado, con pérdida de hoja en algunos casos. Se observan laderas enteras amarillentas
Tubilla del Agua		<i>Fagus sylvatica</i>	Daños abióticos por golpe de calor	Se detectan ciertos niveles de defoliación en las hayas de la zona por efecto del calor, que afecta bastante a la especie

León

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Berlanga del Bierzo, Fresnedo, Valle Finolledo, Vega de Espinareda	Fincas partic.	<i>Pinus radiata</i>	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	Pequeños focos de daño
Molinaseca, Sta Marina Sil, Berlanga del Bierzo, Valle Finolledo, Vega Espinareda	Fincas partic y Montes de U.P.	<i>Pinus radiata</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	En general pequeñas superficies atacadas, pero los daños empiezan a ser de consideración en la comarca
Varios términos		<i>Pinus sp</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo daños en 8 términos municipales que fueron objeto de tratamiento. Para más información ver el capítulo correspondiente

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Castrocontrigo, Quintana y Congosto		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Acebedo		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Burón		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Cabrillanes		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Castrocontrigo		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Crémenes		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Oseja de Sajambre		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Posada de Valdeón		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Puente de Domingo Flórez		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Riaño		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Riaño		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
San Emiliano		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Sobrado		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Villagatón		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Villamanín		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus piniperda</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Valdepolo	Fincas partic.	<i>Populus sp.</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	Grandes extensiones pero con un bajo nivel de daños
Palanquinos	Fincas partic.	<i>Populus sp.</i>	<i>Operophtera brumata</i>	Ha requerido de tratamientos para su control
Villamor de Orbigo, Santa Marina del Rey	Fincas partic.	<i>Populus sp.</i>	<i>Melasoma populi</i>	Ha requerido de tratamientos para su control
Barrios de Luna y Crémenes		<i>Quercus petraea</i>	Daños abióticos	Se observan puntisecados de ramillas, probablemente debidas al efecto de alguna helada tardía
Sobrado		<i>Quercus rotundifolia</i>	Daños abióticos	Se observan decoloraciones generalizadas en algunas zonas, pudiendo llegar a secarse ramillos por efecto de la sequía estival. También existe competencia intraespecífica que causa cierta defoliación en los pies
Puente de Domingo Flórez		<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Brenneria quercinea</i>	Se ha detectado la presencia de la bacteria sobre las bellotas de las encinas, observándose la típica secreción viscosa (melazo)
Villazala, Soto de la Vega	Mte Valdesandina, Mte Oteruelo	<i>Populus</i> sp.	<i>Phyllobius korbi</i>	

Palencia

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Palencia	Ctra Viñalta-Ampudia	<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Fusarium sp.</i>	Amarilleo generalizado de las copas, algunos pies de ciprés muertos
Palencia	Canto Miraculos	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pestalotia funerea</i>	Amarilleo de copas en un foco muy localizado y cuya extensión va progresando año a año a lo largo de la ladera, los pies acaban por morir
Dueñas	Valdesanjuan	<i>Pinus pinea</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Pestalotia stewensonii</i> <i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Pestalotia funerea</i> <i>Lophodermium sp.</i>	En la zona de vaguada y otros rodales menores del entorno se observan pies amarilleando, caída de acículas, aborte de brotes por evetria y bandeado. Se ha extendido el foco a partir del otoño pasado
Aguilar de Campoo	Santa Maria de Mave	<i>Pinus nigra</i>	<i>Naemacyclus minor</i> <i>Leptostroma sp.</i>	Pies aislados pero próximos, amarillean y secan desde la parte alta de la copa, la base permanece verde aunque la parte alta se encuentre ya afectada por pudriciones de la madera y colonizada por cerambicidos
Espinosa de Villagonzalo	Monte Bayala	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i> <i>Verticicladiella sp.</i>	Pies adultos que van muriendo en focos localizados o aislados, en ocasiones el debilitamiento y posterior muerte se extienden desde la parte alta de la copa y otras veces desde la parte radicular
Calahorra de Boedo	Monte Mayor y Rebollo	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i> <i>Verticicladiella sp.</i>	Pies adultos que van muriendo en focos localizados o aislados, en ocasiones el debilitamiento y posterior muerte se extienden desde la parte alta de la copa y otras veces desde la parte radicular
La Vid de Ojeda	Monte Montecillo	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i> <i>Verticicladiella sp.</i>	Pies adultos que van muriendo en focos localizados o aislados, en ocasiones el debilitamiento y posterior muerte se extienden desde la parte alta de la copa y otras veces desde la parte radicular
Brañosera		<i>Fagus sylvatica</i> <i>Quercus sp.</i>	<i>Rinchaenus fagi</i> <i>Rinchaenus quercus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Páramo de Boedo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Pomar de Valdavia		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Puebla de Valdavia		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Pernía		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Castrillo de Don Juan	Finca Dehesa de San Pedro	<i>Juniperus thurifera</i>	<i>Kabatina sp.</i> <i>Fusarium sp.</i>	Vegetando bien, la espesura no parece excesiva. Los daños se distribuyen por toda la finca
Aguilar de Campoo	Repoblación y Montes Públicos	<i>Pinus nigra</i>	<i>Leptostroma pinastri</i> <i>Dothistroma septospora</i> <i>Epicoccum sp.</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Lophodermium sp.</i> <i>Naemacyclus minor</i> <i>Leptostroma seditiosum</i>	Enrojecimiento de acículas por bandas, pies muy jóvenes, la totalidad de la copa se ve afectada por los daños
La Pernía	Hayedo de Piedrasluengas	<i>Fagus sylvatica</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Sorbus aria</i> <i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Rhynchaenus fagi</i> <i>Mikiola fagi</i>	Daños a nivel foliar en toda la masa, que supera las 500 ha, la erupción poblacional se espera que remita en el próximo año
Villaturde	Parcelas de clones	<i>Populusxeuramericana</i>	<i>Operophtera brumata</i> <i>Cerura iberica</i> <i>Malacosoma neustria</i> <i>Leucoma salicis</i>	Parcela de experimentación de clones de chopos. La defoliación fue producida principalmente por <i>Operophtera brumata</i> , siendo las demás acompañantes. Los clones más afectados el I-214 y L. Avanzo, los menos el I-48 e I-262, fueron más afectados los de foliación más temprana

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 21 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Varios Términos		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños importantes en 8 términos municipales que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Santibáñez de la Peña	Villanueva y Valleoliva	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Lymantria monacha</i>	Graves defoliaciones sobre más de 700 ha en masas de pinar continuas. El ciclo del insecto está muy adelantado este año y a primeros de julio se observan ya innumerables imagos apareándose y realizando la puesta, sobre todo en los pinares más norteños
Valderrábano	El Soto	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Macrophya hispana</i>	Defoliaciones importantes sobre uno de los árboles singulares de la provincia. Se encuentran en esta época infinidad de larvas sobre el árbol
Brañosera		<i>Fagus sylvatica</i>	Daños abióticos por golpe de calor	Se detectan ciertos niveles de defoliación en las hayas de la zona por efecto del calor, que afecta bastante a la especie
Dehesa de montejo		<i>Taxus baccata</i>	Daños por competencia	Se observan defoliaciones moderadas en algunos pies por efecto de la competencia intraespecífica con las hayas, que compiten tanto por la luz como por los nutrientes

Salamanca

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
El Maillo	Monte nº 25 de U.P.	<i>P. pinaster</i>	<i>Ceratocystis sp.</i>	Se observa amarillamiento de acículas, para luego pasar a la mortandad de estos pies. Forman pequeños focos dispersos por el monte. Muy frecuente el azulado de la madera
Cipérez, El Cubo de Don Sancho, Guadramiro, Ledesma, Paralejos Ar., Paralejos Ab, Villar Per., Villavieja Y., Vitigudino, Yecla de Y., Pozos H., Picones, Moronta, La Vidola	Dehesas	<i>Quercus sp.</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i> <i>Tortix viridana</i> <i>Euproctis chryorrhoea</i>	Se han producido intensas defoliaciones en dehesas del noroeste de la provincia, fundamentalmente por la presencia de lagarta peluda, aunque por rodales también era significativa la presencia del resto de orugas defoliadoras. Fueron objeto de tratamiento
Herguijuela de la Sierra		<i>P. pinaster</i>	<i>Orthotomicus erosus</i> <i>Ips sexdentatus</i>	En un pequeño rodal quemado muy recientemente han entrado numerosos <i>Orthotomicus erosus</i> , mientras que en un punto cebo situado junto a ellos se observan entradas e imagos de <i>Ips sexdentatus</i>
Agallas		<i>P. pinaster</i>	<i>Leucaspis sp.</i> <i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Candelario		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Cilleros de la Bastida		<i>P. pinaster</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Ciudad Rodrigo		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i> <i>Coraebus florentinus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Fuenteguinaldo		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i> <i>Coraebus florentinus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Orbada		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i> <i>Coraebus florentinus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
El Payo		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Pereña		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i> <i>Coraebus florentinus</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Sancti Spiritus		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 6 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Sotoserrano	Monte nº 3019	<i>P. pinaster</i>	<i>Pissodes castaneus</i>	Repoblación joven en una ladera de solana con poco suelo. Pies secos salpicados con galerías, cámaras de pupación y orificios de emergencia de <i>Pissodes</i>

Segovia

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Ayllón	Martinmuñoz de Ayllón	<i>Acer campestre</i>	<i>Artacris macrorrhyncha</i>	Se observan pies de arce con ácaros en numerosas hojas, aunque su presencia es más bien anecdótica y no se observan daños
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 17 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el Capítulo de Tratamientos
Ayllón	Monte 70 U.P.	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Matsucoccus matsumurae</i> <i>Ips acuminatus</i> <i>Orthotomicus erosus</i> <i>Viscum album</i>	Arbolado en precarias condiciones, sobre suelo calizo superficial, muy envejecido, hay problemas de escolítidos debidos a la debilidad del arbolado y a la presencia de restos de cortas tras aprovechamientos y clareos
Muyo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i> <i>Pissodes castaneus</i>	La infestación es muy pequeña, como consecuencia de los buenos resultados de los tratamientos realizados en 2001
Corral de Ayllón		<i>Populus x euroamericana</i>	<i>Melanophila picta</i>	Plantación con evidentes problemas de déficit hídrico. Porcentaje importante de marras
Santo Tomé del Puerto	SG-1005	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ocnerostoma pinariella</i> <i>Retinia resinella</i>	Los daños causados por este microlepidóptero son leves aunque abundantes. Los pinos presentan parte de los ramillos con las acículas medio secas, y en general existe una marcada transparencia de copas. También se han encontrado abundantes ramillos afectados por el torricido
Castillejo de Mesleón	Molino Soto	<i>Pinus pinea</i>	<i>Haematoloma dorsatum</i> <i>Magdalis frontalis</i>	Los daños sobre los pinos son muy llamativos. La repoblación presenta gran parte de la acícula del segundo y tercer año completamente roja. Se observan numerosos imagos y algún salivazo en el sustrato herbáceo. También se observan imagos del curculiónido y picotazos en yemas

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Varios	Pinares de llanura de Segovia	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia duplana</i>	Se observan daños muy importantes por esta evetria en numerosos repoblados jóvenes de llanura de <i>Pinus pinea</i> . Se tratan algunos de los montes revisados, y se prevén importantes tratamientos para el año que viene
Prádena		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Neodiprion sertifer</i> <i>Retinia resinella</i> <i>Rhyacionia buoliana</i>	Se observan defoliaciones fuertes de <i>Neodiprion sertifer</i> sobre las acículas del segundo y tercer año en pinos de una repoblación de 6 años. También se observan algunos ramillos afectados por ambos tortrícidos
Armuña		<i>Pinus pinea</i>	<i>Melolontinos</i>	Repoblación de seis años de <i>Pinus pinea</i> en una calvero del monte. Gran parte de los pinos presentan ramillos secos sin perforar. Las marras son elevadas. Se encuentran puntualmente larvas de melolontinos causando daños en las raíces de los pinos
Escobados de Polendos		<i>Populus x euroamericana</i>	<i>Fisiopatía</i> <i>Alternaria sp</i>	Aparecen daños importantes en varias plantaciones. Algunos pies han muerto, y otros presentan gran parte de las hojas necrosadas desde el borde hacia el nervio central. No se han encontrado agentes bióticos que expliquen estos daños concentrados en las líneas de plantación más cercanas al cauce-proveniente de varias fábricas de jamones de la zona. Posible filtración salina
Coca		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Cuéllar		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Lastras de Cuéllar		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Migueláñez		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Montejo de Arévalo		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Nava de la Asunción		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Riofrío de Riaza		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Sebúlcór		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Escobados de Polendos		<i>Populus x euroamericana</i>	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	Se observan numerosos pies con el tronco tapizado por la cochinilla, aunque no se observan daños importantes
Varios	Pinares de llanura	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Dyorictria sylvestrella</i>	Se observan abundantes pies con abundantes resinas en tronco y ramas a lo largo de los pinares de la zona, aunque excepto en casos de troncamiento por viento, no suele existir muerte del árbol. Los afectados suelen ser pies previamente debilitados
Varios	Pinares de llanura	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Viscum album</i>	En esta zona es habitual encontrar al muérdago causando daños de cierta intensidad, donde es cada vez más frecuente
Valdevacas de Montejo		<i>Juniperus thurifera</i>		Se observa con bastante frecuencia puntisecados y perforaciones de frutos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Navafría		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i>	Más de 40 focos detectados por el ataque del escolítido, con más de 2000 pies muertos; no obstante, los factores de predisposición han sido las elevadísimas temperaturas registradas durante el verano, totalmente inusuales en la zona, acompañadas de una fuerte sequía
El Espinar		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i>	Más de 130 focos detectados por el ataque del escolítido, con más de 1500 pies muertos; no obstante, los factores de predisposición han sido las elevadísimas temperaturas registradas durante el verano, totalmente inusuales en la zona, acompañadas de una fuerte sequía

Soria

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Velamazán		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Cerura iberica</i> <i>Chaitophorus populi</i> <i>Phyllobius piri</i>	Chopera que ya estuvo defoliada por <i>Cerura iberica</i> en 2002
Almazán		<i>P. pinaster</i>	<i>Leucaspis sp.</i> <i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Arévalo de la Sierra		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Covaleda		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Cubo de la Solana		<i>P. pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Duruelo de la Sierra		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Matamala de Almazán		<i>P. pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Molinos de Duero		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Navaleno		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Póveda de Soria		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Quintana Redonda		<i>P. pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Quintanas de Gormaz		<i>P. pinaster</i>	<i>Brachyderes sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
El Royo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
San Pedro Manrique		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Diprion pini</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Soria		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Sotillo del Rincón		<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Rinchaenus fagi</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Villar del Río		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Vinuesa		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i> <i>Endocronartium pini</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 13 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
El Burgo de Osma	Las umbrías	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i> <i>Orthotomicus erosus</i>	Aparecen importantes focos de escolítidos a lo largo de 225 ha de monte. En los últimos años han existido tratamientos selvícolas con abandono de leñas en el monte
Varios términos		<i>Pinus sp</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo daños en 8 términos municipales que fueron objeto de tratamiento. Para más información ver el capítulo correspondiente
Garray, El Rebollar, Villar del Ala	Sierra de la Mata	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Aparecen numerosos focos que causan uno de los daños más importantes por este escolítido en Soria. El año pasado se quemaron 50 ha de pino en la zona, a lo que se suma el abandono en monte de los restos de un tratamiento selvícola cercano

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
	Distintas zonas de la Sierra de Urbión	<i>Pinus sylvestris</i>	Daños abióticos por temporales de viento y nieve	Ramas tronzadas, incluso fustes enteros. Predisposición, si no se saca la madera afectada, al ataque de escolitidos (<i>Ips acuminatus</i> principalmente, también <i>Ips sexdentatus</i>)
	Distintas zonas de la Sierra de Urbión	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus minor</i>	Penachos rojizos (bastante abundantes en algunas zonas) que indican la muerte del ramillo por los escolitidos, aunque no se han observado pies muertos por esta causa
	Distintas zonas de la Sierra de Urbión	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Peridermiun pini</i>	Aparece puntualmente en pies de diversas zonas, pudiendo causar daños importantes en los árboles sobre los que actúa. Puede predisponer además al ataque de otros agentes
Cubo de la Solana y Quintanas de Gormaz		<i>Pinus pinaster</i>	Daños abióticos por competencia	Se observan daños generalizados por competencia intraespecífica, lo que queda patente en las fuertes defoliaciones registradas en parte del arbolado
La Póveda		<i>Quercus pyrenaica</i>	Daños abióticos por golpe de calor	Decoloración generalizada del arbolado, con pérdida de hoja en algunos casos. Se observan laderas enteras amarillentas
Arévalo de la Sierra	Acebal de Garagüeta	<i>Ilex aquifolium</i>	Daños por competencia	Se observan defoliaciones moderadas en algunos pies por efecto de la competencia interespecífica, concentrándose las hojas en el extremo de los ramillos en numerosos pies

Valladolid

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Villamarciel		<i>Populus xeuramericana</i>	<i>Chaitophorus populi</i> <i>Phyllobius piri</i>	Chopera de 12 años, en 9,9 has, los daños fueron casi inapreciables
Valladolid		<i>Platanus hybrida</i>	<i>Corythuca ciliata</i>	En parques y jardines de la ciudad
Valladolid		<i>Platanus hybrida</i>	<i>Gnomonia venata</i>	En parques y jardines de la ciudad
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 18 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de «Tratamientos»
Varios Términos		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños importantes en 13 términos municipales que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de «Tratamientos»
Varios términos		<i>Pinus sp</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo daños en 2 términos municipales que fueron objeto de tratamiento. Para más información ver el capítulo correspondiente
Simancas	Monte nº 71	<i>Pinus pinea</i>	<i>Fomes sp.</i>	Hongos de pudrición de la madera en los fustes de pies reviejados y en sus copas aparecen numerosas ramas cuyas acículas toman un color rojizo, para posteriormente secarse
Tordesillas	Villamarciel	<i>Populus xeuramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Defoliación ligera en 10 ha que fue objeto de tratamiento
Alcazarén		<i>Pinus pinea</i>	<i>Fomes sp.</i> <i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Aldeamayor de San Martín		<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Brachyderes sp.</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Ataquines		<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Lano de Olmedo		<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Mojados		<i>Pinus pinea</i>	<i>Fomes sp.</i> <i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Nava del Rey		<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Olmedo		<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i> <i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Pedraja de Portillo		<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Portillo		<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Tordesillas		<i>Pinus pinea</i>	<i>Fomes sp.</i> <i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Torrescárcela		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Viscum sp.</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
La Zarza		<i>Pinus pinea</i>	<i>Fomes sp.</i> <i>Thyriopsis halepensis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Bobadilla del Campo		<i>Quercus sp.</i>	<i>Malacosoma neustria</i> <i>Lymantria dispar</i>	
Varios		<i>Pinus pinea</i>	<i>Dyorictria mendacella</i>	Tratamiento de quitar las piñas afectadas en pinares de 5 términos municipales

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Villalba de los Alcores		<i>Pinus pinea</i>	<i>Tomiscus piniperda</i>	Masa adulta de piñonero con un pequeño rodal con pies sueltos afectados por el escoltido que ocasiona en ocasiones su muerte
		<i>Junglans</i>	<i>Nectria cinnabarina</i>	
Varios	Pinares de llanura	<i>Pinus pinea</i>	<i>Thyriopsis halepensis</i>	Se detecta la presencia generalizada del hongo en la mayoría de los pies, aunque afecta sólo en grado ligero al arbolado

Zamora

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Coreses	Monte particular	<i>Pinus pinea</i>	<i>Verticicladiella sp.</i> <i>Ceratocystis sp.</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Pestalotia stewensonii</i> <i>Leptostroma conigenum</i>	Espesura excesiva en la masa, suelo deficiente en cuanto a textura y nutrientes. Abundante regenerado. Daños localizados
Fornillos, Roelos	Dehesas	<i>Quercus sp.</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i> <i>Tortix viridana</i> <i>Euproctis chrysorrhoea</i>	Se han producido intensas defoliaciones en dehesas del suroeste de la provincia, fundamentalmente por la presencia de lagarta peluda, aunque por rodales también era significativa la presencia del resto de orugas defoliadoras. Fueron objeto de tratamiento
Camarzana de Tera		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Figuera de Arriba		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Acantholida nemoralis</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Melgar de Tera		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i> <i>Taphrina kruchii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Riofrío de Aliste		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Villalcampo		<i>Quercus ilex</i>	<i>Dryomya lichtensteinii</i>	Encontrado en un punto de la red de seguimiento de daños
Manganeses de la Polvorosa	Vivero	<i>Populusxauramericana</i>	<i>Venturia sp.</i>	
Villardeciervos y Ungilde	Viveros	<i>Pinus sp.</i>	<i>Phytophthora sp.</i>	Daños localizados en zonas determinadas de ambos viveros, que han sido tratados con fungicidas sistémicos
Varios términos		<i>Pinus sp.</i>	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliaciones importantes en 15 términos municipales de la provincia, que fueron objeto de tratamiento, para más información ver el capítulo de Tratamientos
Peñausende	Monte Cabeza Roya y agregado	<i>Pinus pinea</i>	<i>Tomicus piniperda</i>	Daños en copas por la colonización de primavera de ramillos terminales, originados por abandono de restos de podas
Varios términos		<i>Pinus sp</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Hubo daños en 36 términos municipales que fueron objeto de tratamiento. Para más información ver el capítulo correspondiente
Melgar de Tera y Camarzana		<i>Quercus rotundifolia</i>	Daños abióticos	Se observan decoloraciones generalizadas en algunas zonas, pudiendo llegar a secarse ramillos por efecto de la sequía estival
Melgar de Tera		<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Brenneria quercinea</i>	Se ha detectado la presencia de la bacteria sobre las bellotas de las encinas, observándose la típica secreción viscosa (melazo)
Villardeciervos	Vivero	<i>Pinus sp.</i>	<i>Melolontha melolontha</i>	Proliferación de orugas que están causando mermas en la producción de planta por sus mordeduras en el cuello de la raíz de las plántulas



Sequoya monumental en Muelas de los Caballeros

Lista de colaboradores de la Sección de Sanidad Forestal en el año 2003

Barrio Martín, Felipe	Heras Gonzalo, José Manuel	Pérez Romera, Rafael
Barrio Martín, Raimundo	Herrero Martín, Carlos	Pozo Llamas, Dionisio
Bermejo Sánchez, José	Holguín Galarón, Miguel Angel	Redondo, Jesús
Cabezón, Miguel	Hurtado Vergara, Luis	Sánchez Muñoz, Aniano
Caballero, Félix	Juárez Relañó, Ignacio	Sánchez Hernández, Francisco
Cabrerros Gómez, Anastasio	Martín García, Manuel	Sánchez Yuste, José Antonio
Díez Benito, Manuel	Martín Hernández, Ana Belén	Sierra Vigil, José Miguel
Fernández Abiega, Félix	Molina, Juan	Soriano, Alfonso
Domínguez Alonso, Juan Carlos	Mompín Álvarez, Teresa	Ventosa Hernández, César
García Corrales, Juan Antonio	Núñez, Ricardo	
Gil Díaz, Santiago	Pérez Escolar, Gema	



PLAN FORESTAL

de Castilla y León



Centro de Sanidad Forestal
de Calabazanos



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Medio Ambiente