

informe2002

la salud de los bosques de Castilla y León





la salud de los bosques de Castilla y León

informe 2002

© **Junta de Castilla y León**

Consejería de Medio Ambiente

Diseño, maquetación e infografía: MAD & modo

© Imágenes: Jose Miguel Sierra Vigil, excepto
las que se citan a continuación: portada y
páginas 3, 11, 27, 33, 50, 62, 64, 66, 97 y 98 (MAD)

© Herbario digital: MAD

Revisión de estilo: Tsdí

Impresión: EVAGRAF

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	23
1 tratamientos de frondosas	25
2 tratamientos de coníferas	27
experiencias	35
- <i>Bursaphelenchus xilophilus</i>	37
- daños por heladas durante el año 2002	38
- influencia de las heladas en en <i>L. salicis</i>	41
- influencia de las heladas en <i>T. pytiocampa</i>	43
- daños por <i>Lymantria dispar</i> en Castilla y León	45
documentos	51
1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León	53
2 resultados de la Red de seguimientos	67
3 contaminación atmosférica	75
4 los olmos en Castilla y León	91
en curso	95
- control fitosanitario de árboles notables	97
- informe fitosanitario y ordenación sostenible	98
anexos	99
1 problemas fitosanitarios en 2002	101
2 autores y colaboradores	119

El libro que hoy, lector, tienes en tus manos quiere ser un granito de arena para ayudar a la conservación de nuestros montes ayudando a trabajar en la educación y formación de todos en un aspecto tan importante como es la salud de nuestros montes.

Ya es del conocimiento general que sólo la gestión forestal sostenible permite garantizar la persistencia de nuestros montes. Y no puede haber gestión forestal que quiera ser sostenible que no tenga en cuenta aquellas medidas que sirvan para mantener la salud del arbolado. Si no se prevé el control y prevención de las plagas y enfermedades y el control de las causas de debilitamiento de los bosques, como pueda ser la contaminación atmosférica, nuestros montes corren el riesgo de desaparecer, como le pasó a nuestras olmedas con la grafiosis agresiva.

A raíz de la creación de la Consejería de Medio Ambiente, y más aún de la redacción del Plan Forestal de Castilla y León, se están ejecutando una serie de actividades en materia de sanidad forestal que buscan mantener a nuestras masas forestales en las adecuadas condiciones sanitarias.

Para desarrollar estas labores se ha creado el Centro de Sanidad Forestal de Castilla y León, cuyas misiones son: la diagnosis de los agentes nocivos a los montes, la planificación y ejecución de los tratamientos necesarios y, sobre todo, definir cuáles son las medidas que se deben incorporar a la gestión forestal para prevenir plagas y enfermedades forestales.

Dentro de las líneas de trabajo que se están desarrollando, está la publicación de un informe anual para formar e informar sobre esta materia con el fin de conseguir un mayor conocimiento del público y de los gestores.

Esperamos que esta publicación resulte interesante como base de información, pues el mantenimiento del buen estado de salud de nuestros montes es un trabajo diario, que no puede esperar y que se ve facilitado cuanto mayor es el conocimiento que de él se tenga. Por nuestra parte somos conscientes de la necesidad de realizar la labor de conservar nuestro patrimonio natural y esperamos que con la colaboración de todos podamos legar al futuro unos montes en un estado de conservación tan bueno o mejor que el recibido en herencia.

María Jesús Ruiz Ruiz
Consejera de Medio Ambiente



Vivero de *Pinus sylvestris* Villardecervos (Zamora)

Ofrecemos hoy al público el Informe sobre la salud de los bosques de Castilla y León durante el año 2002. En él se quiere reflejar el estado de salud de nuestros montes, se describen los daños que han sufrido tanto por causas bióticas como abióticas y las actuaciones que se han realizado para su conservación.

En el Plan Forestal de Castilla y León se preveía la creación de redes de seguimiento de los agentes nocivos y de control del arbolado para saber cuál era el estado fitosanitario. En el Informe anterior describíamos el proyecto de las redes que lo componen: la Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de Castilla y León y la Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. Hoy en este trabajo exponemos los primeros resultados. Además se presentan el esquema de la Red de Seguimiento de Daños Mediante Feromonas y los primeros datos obtenidos.

Exponemos detalladamente las influencias que las heladas de diciembre de 2001 tuvieron a lo largo del año 2002, tanto en daños abióticos sobre el arbolado como sobre las poblaciones de algunos defoliadores.

Se exponen los daños por *Lymantria dispar* y otras plagas, y todas las actividades de la Junta de Castilla y León, así como los tratamientos realizados.

Por su interés destacamos el trabajo sobre los daños por contaminación atmosférica sobre los bosques, tema de tan candente actualidad como falto, muchas veces, de estudios en los que se exponga la problemática con rigor.



Durante este año continuaron los trabajos de inventariar los olmos vivos en Castilla y León, que se resumen en la publicación.

En esta introducción deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos los que nos han animado, desde el año 2000, a seguir con la realización de estos informes, pues este es el tercero que se hace. Entre los cuales, naturalmente y sobre todo, están los lectores de cada informe, por el estímulo que supone saber que los informes son leídos con interés.

Queda por último agradecer a los profesionales de otras administraciones que durante el año 2001 nos dieron su ayuda y colaboración.

Desde estas líneas queremos agradecer su ayuda a:

D.P. Mansilla, de la Estación Fitopatológica Do Areiro.
J.M. Cobos, del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
G. Sánchez, del Ministerio de Medio Ambiente.
J. Pajares y J. Diez, de la Universidad de Valladolid.
R. Hernández y E. Martín del Gobierno de Aragón.
C. Muñoz y J.M. Peña de la Universidad Politécnica de Madrid.
S. Soria de Patrimonio Nacional.



daños

daños a los árboles forestales por causas bióticas o
abióticas registrados en el período 2002



1 daños abióticos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Durante el año 2002 la meteorología no tuvo variaciones demasiado significativas sobre lo que era de esperar, sin diferencias importantes sobre los valores medios. (1)

Las temperaturas medias del mes de enero fueron muy superiores a las medias registradas como referencia. Aunque siguió habiendo días de helada, por lo que las oscilaciones térmicas en este mes fueron abultadas. Oscilaciones que a lo largo del invierno fueron suavizándose para pasar a tener en marzo, abril y mayo temperaturas cercanas a las medias. En junio se produjeron temperaturas muy cálidas, más de 3°C por encima de la media (20,73°C) y casi similares a las de julio (21,11°C) para ir en descenso en agosto y tener un mes de septiembre más frío de lo normal con 14,57°C de temperatura media, para pasar a un otoño muy cálido.

Respecto a las precipitaciones, enero fue lluvioso, rompiéndose la tendencia del año 2001; sin embargo, febrero fue muy seco, con sólo 5,2 mm, lo que cambió en marzo, que fue muy húmedo, sucediendo unos meses de abril y mayo cuyas precipitaciones estaban dentro de lo esperable, 45 mm y 43 mm respectivamente. Junio y julio pasaron a ser más secos y así se comportó el verano, al que sucedió un otoño con precipitaciones muy elevadas. El balance hídrico del año se saldó con un ligero aumento de las precipitaciones caídas por encima de las medias. Por lo que podemos hablar de un año ligeramente más húmedo y más cálido, con temperatura media superior en un grado a las medias.

Respecto a las respuestas fisiopatológicas al clima, debemos señalar que los daños por las heladas del invierno de 2001 se notaron en enero de 2002, debido a la oscilación térmica de este mes; las más importantes se produjeron por fendas de heladura en chopos. No hubo síntomas de daños por sequía. Sin embargo, hay que reseñar que las bajas temperaturas de septiembre influyeron en el arbolado caducifolio, ocasionando la caída prematura de la hoja, lo que dio fin al periodo vegetativo en este mes para muchos árboles. Esto fue más patente en las especies no perennifolias del género *Quercus*.

Por último hay que indicar que no se reseñaron grandes daños por acción de nieves y vientos, lo que es razonable dado el carácter anticiclónico del otoño de 2001 y del invierno de 2002.



(1) - Al igual que en el informe de 2001 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 Villardecervos (Zamora) y Pinar Grande (Soria).



Larva y galería de *Pissodes castaneus*. Riaza (Segovia)

2 daños bióticos



Brachyderes incanus.
Villardecervos (Zamora)

2.1 Pinus

Entre los defoliadores de coníferas, la combinación de unas poblaciones previas bajas, junto con los daños que sufrieron por las heladas, produjo una gran disminución de las poblaciones de procesionaria del pino (*Thaumetopoea pytiocampa*). Del resto de los defoliadores no hubo que hacer tratamientos. Las capturas de insectos mediante feromonas indican que las poblaciones de *Lymantria monacha* y *Diprion pini* estuvieron y, probablemente, es-

tarán durante 2003 por debajo del umbral de tolerancia. No obstante, se pudieron observar ligeras defoliaciones de *Pinus sylvestris* por *Diprion pini* en San Pedro Manrique (Soria).

Entre los coleópteros defoliadores hubo daños someros producidos por *Brachyderes incanus* sobre *Pinus pinaster* en el término municipal de Villardecervos (Zamora).

Los perforadores de las yemas *Rhyacionia buoliana* y *Rhyacionia duplana* están incrementando sus poblaciones, sobre todo en las llanuras centrales de Valladolid, sur de Palencia y norte de Segovia y sobre *Pinus pinea* y con menor intensidad los encontramos sobre *Pinus sylvestris* en otras zonas. Se hicieron tratamientos contra *R. buoliana* con buenos resultados.

Respecto a los perforadores de los troncos de los pinos hubo más daños que en el año anterior. Fueron muy bajos los causados por *Pissodes castaneus*, que se registraron en la provincia de Segovia, en Migueláñez, Veganzones y Riaza con 260 pinos muertos, pero no hubo daños en la provincia de Ávila, donde en años anteriores hubo que hacer importantes tratamientos. Durante el 2002 no fue necesario hacer tratamientos ni de *Tomicus piniperda* ni de *Tomicus minor* en árboles vivos, aunque sí que se presentaron en árboles caídos o restos de cortas, como ocurrió en el Valle del Razón (Soria) y Aguilar de Campoó (Palencia) sobre *Pinus sylvestris*.

Sin embargo, hubo un ligero incremento de los daños por *Ips acuminatus* que afectó a los montes de Peguerinos (Ávila) y El Espinar (Segovia), pero el problema mayor de perforadores de pinos volvió a ser el de los daños causados por *Ips sexdentatus*. Hubo daños que



Pino muerto por
Pissodes castaneus

requirieron hacer tratamientos en las provincias de Burgos, León, Palencia, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora que supusieron la eliminación de 4.136 pinos muertos por este insecto, con un incremento del 286% sobre el año anterior. Este incremento fue más notable en las provincias de Segovia y Valladolid que en el resto, por lo que podemos deducir que las heladas de finales de 2001 no afectaron a su vitalidad.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Pino muerto por
Sphaeropsis sapinea.
Fabero (León)



Pino afectado por *Viscum album*.
Vinuesa (Soria)



importantes. De entre las enfermedades de los sistemas radicales, podemos citar: *Fusarium sp.*, *Phoma glomerata* y *Phytophthora sp.*, que han sido encontrados sobre plantas de menos de 4 años en repoblaciones forestales, por lo que pensamos que estas infecciones por hongos procedían de vivero.

De entre los problemas patológicos debemos citar al muérdago (*Viscum album*), que se está extendiendo mucho, afectando a *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*, sobre todo en las provincias de Soria, Burgos, Valladolid y Segovia. Apareció con frecuencia en las mediciones de los puntos de las redes y los daños más graves los hemos registrado en Vinuesa (Soria), donde de momento afecta sobre todo en las zonas de árboles de borde de masa en altitudes bajas. La noticia es preocupante, pues *Viscum album* es uno de los riesgos mayores para los pinares, como está sucediendo en Aragón y Levante.

Los daños producidos por *Orthotomicus erosus* disminuyeron mucho; hubo noticias de daños sin mucha importancia en Tabanera La Luenga y Nieva (Segovia),.

Los perforadores de frutos de *Pinus pinea*, *Dyorictria mendacella* y *Pissodes validirrostris* están incrementando sus poblaciones.

De entre las enfermedades de los pinos en partes aéreas, la que produjo más daños fue *Sphaeropsis sapinea*, que ocasionó graves daños en Fabero (León) sobre *Pinus radiata*. Hubo citas numerosas de *Naemacyclus minor* y *Naemacyclus niveus*, *Leptostroma pinastri*, *Alternaria sp.* y *Pestalotia funerea* que no se considera que sean



Agujeros de salida de *Sesia apiformis*. Almazán (Soria)



Zarcillos de *Cytospora chrysosperma*. Almazán (Soria)

2.2 Populus

En 2002 hubo un descenso muy marcado de las poblaciones de *Leucoma salicis* debido a las heladas de 2001 (ver infra); de los demás defoliadores

de chopos tuvimos daños por *Operophtera brumata* en Revenga de Campos (Palencia) y *Cerura iberica* en Velamazán (Soria), que ocasionaron defoliaciones intensas aunque muy localizadas.

De los perforadores de chopos apenas hubo daños de *Paranthrene tabaniformis*, cuyas poblaciones están recuperándose desde el descenso de 1997 muy lentamente, como lo reflejan los bajos niveles de capturas mediante trampas de feromonas. De los otros perforadores hemos encontrado, siempre en choperas decadentes por falta de agua, a *Melanophylla picta* y *Saperda carcharias* en Medina de Pomar (Burgos), y a *Sesia apiformis*, *Cryptorhynchus lapathi* y *Cossus cossus* en Almazán (Soria).



Oruga de *Cerura iberica* enterrándose para hacerse crisálida

El año no fue favorable para la proliferación de las enfermedades de los chopos, de modo que ni *Marssonina brunnea* ni *Venturia populina* ocasionaron problemas. Sólo los tuvimos con *Cytospora chrysosperma* en chopos decadentes.

Chopera defoliada por *Cerura iberica*



2.3 Castanea

Los castaños de la región se vieron afectados por pocas plagas. Hubo algunas defoliaciones por *Euproctys chrysorrhoea* en El Tiemblo (Ávila) y por *Lymantria dispar* en Fabero (León) y daños por el perforador *Cossus cossus* sobre castaños de dos años en un repoblado de San Mamed (Zamora).

Mucha más importancia tuvieron las enfermedades tanto *Phytophthora cinnamomi* como *Cryphonectria parasitica* que siguieron extendiéndose. Especialmente el cancro del castaño (*Cryphonectria*



Tronco de castaño afectado por cancro. Valle de Mena (Burgos)



Oruga de *Cossus cossus* en castaños San Mamed (Zamora)

parasitica) que, aparte de seguir extendiéndose por El Bierzo y Valle de Mena, provocó daños muy extendidos por la comarca de Aliste en Villarino Tras La Sierra y Trabazos (Zamora). Aunque se sabía de su presencia anterior, 2002 fue el año en que el cancro se extendió por Sayago y Aliste. Seguimos sin tener cancro del castaño en las provincias de Salamanca y Ávila.



2.4 Quercus

En las masas de robles, quejigos y encinas hubo extensas e intensas defoliaciones por *Lymantria dispar*, en ocasiones acompañada por *Malacosoma neustria*, *Euproctys chrysorrhoea* y *Tortrix viridana*.

De los perforadores hay que destacar la mayor incidencia de *Co-raebus florentinus* en las encinas de la provincia de Ávila y los graves daños detectados por *Cerambyx velutinus* sobre *Quercus ilex* en Riaza (Segovia) y en la dehesa salmantina.

Oruga parasitada de
Euproctys chrysorrhoea



Galerías de *Cerambyx velutinus*



Oruga de *Malacosoma neustria*



Oruga de *Lymantria dispar*

De las enfermedades del género *Quercus*, hay que destacar que no tuvimos noticia de que los focos de daños por *Phytophthora cinnamomi* hayan aumentado su superficie. Tuvimos daños por *Armillaria gallica* sobre *Quercus pyrenaica* y *Quercus faginea* en Revilla del Campo (Burgos); por *Armillaria mellea* sobre *Quercus petraea* en Valle de Mena (Burgos) con daños importantes, y en Valladolid se encontró *Fusarium oxysporum* sobre plantas de *Quercus ilex* en vivero. Por el contrario, las enfermedades en las partes aéreas de los robles disminuyeron mucho, especialmente el oidio del roble, hasta casi desaparecer en este año las graves infecciones del año anterior.



Tronco de encina afectada por *Cerambyx velutinus*

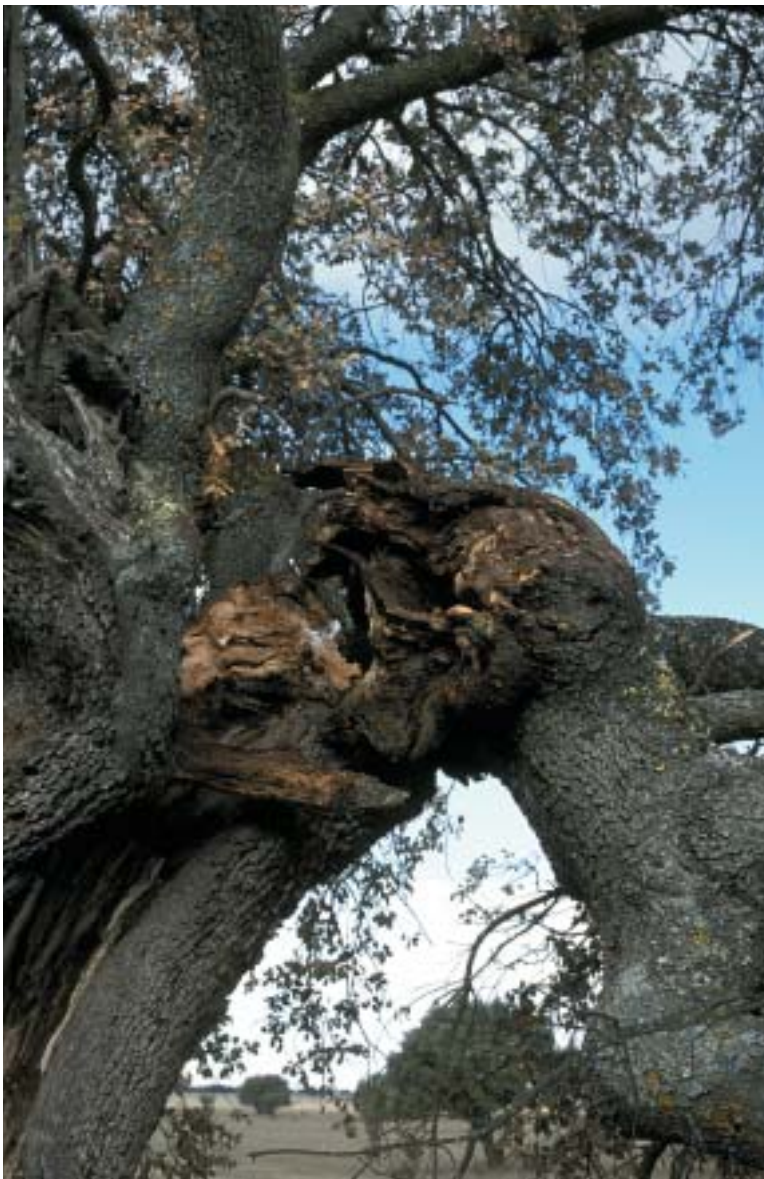
Agujero provocado por *Cerambyx velutinus*



Roble (*Quercus pyrenaica*) afectado por *Armillaria gallica*. La Revilla (Burgos)

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Rama desgajada. Daño provocado por *Cerambyx velutinus*



2.5 *Ulmus*

En 2002 se terminó la prospección de olmos vivos en Castilla y León, cuyos resultados se ofrecen más adelante. Se notó que la grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*) mató más brotes de olmos que en los años anteriores, sobre todo en el centro de la región.



2.6 *Platanus*

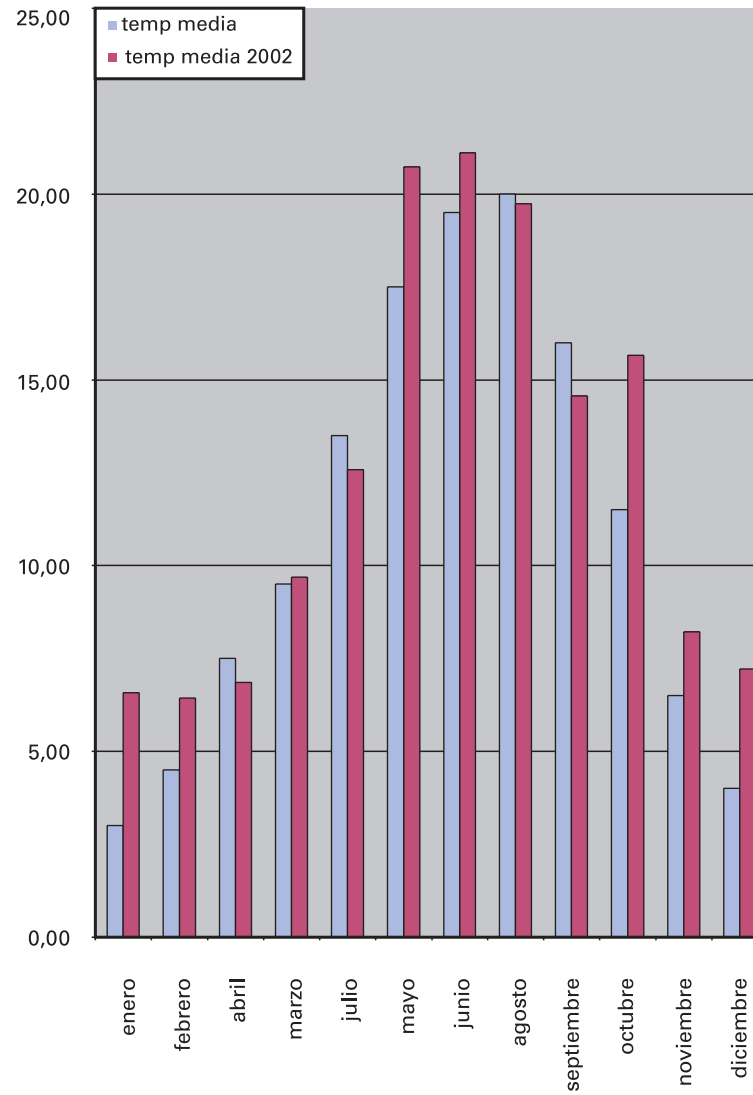
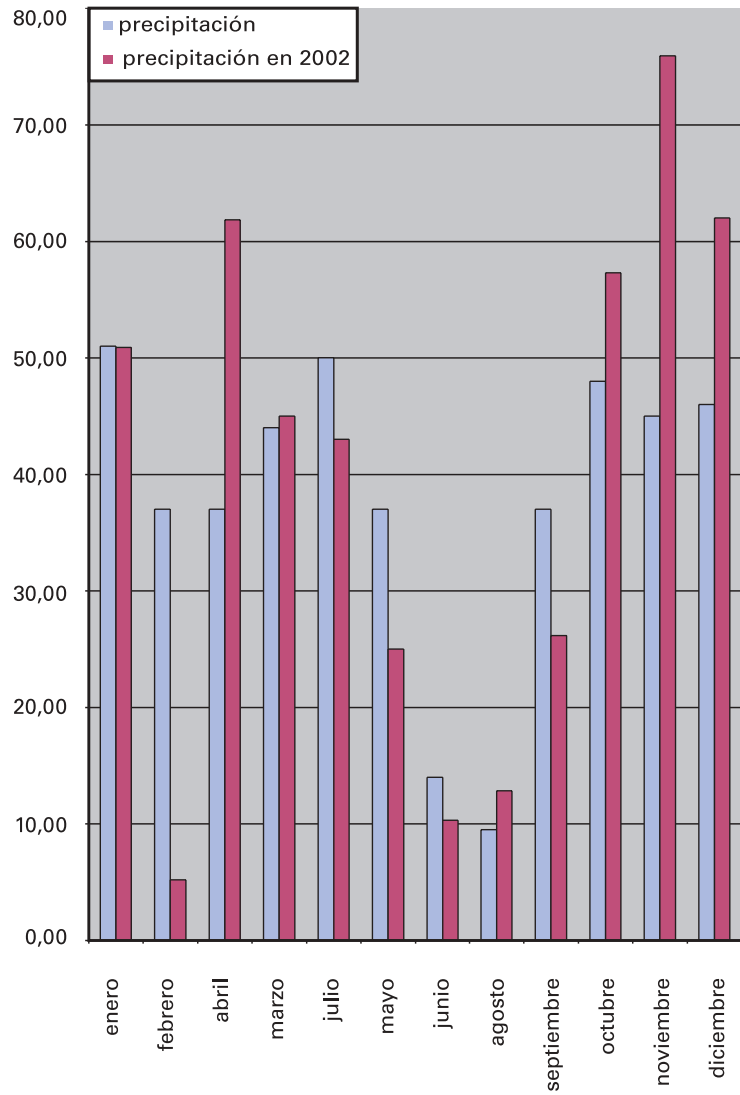
Las noticias recogidas indican que *Corythuca ciliata* es cada vez más abundante en la zona de Valladolid y Palencia, por lo que suponemos que se está extendiendo por la región.



2.7 *Betula*

El estado de los abedules es bastante bueno, pero en Truchas (León) se detectaron ligeros daños por *Botrytis cinerea*.





daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



tratamientos

tratamientos sanitarios forestales realizados
en Castilla y León en el año 2002

tratamientos

1 tratamientos de frondosas

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

1.1 Tratamiento de choperas

1.1.1 Defoliadores de chopos

Leucoma salicis

Durante el año 2002 hubo una fortísima reducción de las poblaciones de *Leucoma salicis* como consecuencia de las heladas de los últimos meses de 2001, que casi hicieron innecesarios los tratamientos fitosanitarios. No obstante, en aquellos casos puntuales en que apareció como plaga, se hizo tratamiento aéreo con insecticida regulador de crecimiento.

León

término municipal	superficie (ha)
Alija del Infantado	50
Altoabar de la Encomienda . .	30
Moscas del Páramo	10
Navianos de la Vega	30
Nora del Río	20
Quintana del Marco	130
Total León	270

Zamora

término municipal	superficie (ha)
Bretocino	70
Breto	40
Milles de la Polvorosa	90
Total Zamora	200

Total Castilla y León..... 470 ha

1.1.2 Perforadores de chopos

Todavía en 2002 se notaron los efectos de las crecidas del mes de marzo de 2001, por lo que los niveles freáticos en los cauces y riberas fueron altos, lo cual dificultó el desarrollo de las poblaciones de perforadores de chopos y evitó la necesidad de hacer tratamientos.

1.2 Tratamiento de *Quercus sp.*

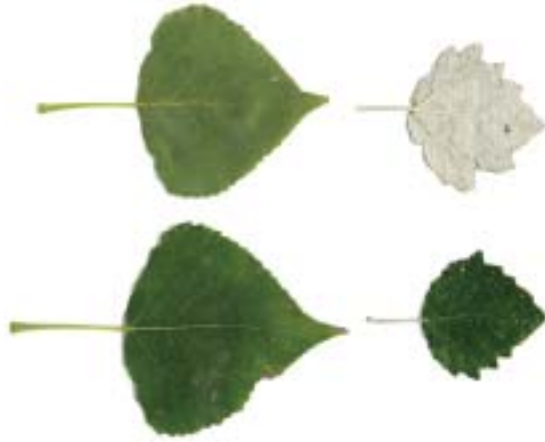
1.2.1 Defoliadores

Como ya se indicó en el informe del año 2001, tuvimos una plaga extendida de *Lymantria dispar* y *Malacosoma neustria*, pero la situación en el momento de analizarse hizo que se desestimara el tratamiento, ya que había presencia de muchos parasitoides. Sin embargo, la evolución en 2002, indicó que había habido poco control biológico, por lo que ante la gravedad que una plaga de *Lymantria dispar* puede tener, se hizo un tratamiento aéreo mediante la técnica ULV con insecticida deltametrín en dosis de 0,5 g/ha en disolvente Banole, usando la modalidad de tratamientos en bandas.

Salamanca

término municipal	superficie (ha)
La Vidola	250
Trabanca	91
Villarino	797
Yecla de Yeltes	20

Total Salamanca..... 1.158



Zamora

término municipal	superficie (ha)
Villardiega de la Ribera	56
Villadepera	201
Torregamones	56
Moralina	320
Moral de Sayago	390
Fresno de Sayago	112
Almeida	388
Bermillo de Sayago	1.710
Luelmo	357
Gamones	55
Villar del Buey	365
Salce	183
Roelos	365
Carbellino	146
Muga de Sayago	55
Total Zamora	4.768

Total Castilla y León..... 5.926 ha

1.2.2 Perforadores

Segovia

Se efectuó tratamiento contra los daños por *Cerambyx velutinus* en la provincia de Segovia, mediante inyección de Fenitrotión en agua en las galerías larvarias del insecto.

término municipal	superficie (ha)
Saldaña de Ayllón	5
Cerezo de Abajo	1
Total Segovia	6

Total Castilla y León..... 6 ha

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 se pulverizó con fungicidas sistémicos.

Burgos

término municipal	número de olmos
Villafranca de montes de Oca	4
Total Burgos	4 olmos

Total Castilla y León..... 4 olmos

2 tratamientos de coníferas

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

1.4 Tratamiento de castaños

Los tratamientos se hicieron contra el cancro del castaño.

Burgos

término municipal	superficie
Valle de Mena	2
Total Burgos	2

Total Castilla y León..... 2 ha



1.5 Otras frondosas

No hubo necesidad de hacer tratamientos en otras especies de frondosas.

2.1 Tratamiento de pinares

2.1.1 Tratamiento de defoliadores

Tratamiento de procesionaria

Ávila

término municipal	superficie (ha)	
Casillas	15	Tratamiento con BT a 1,5 litros por ha
Mijares	75	
Gavilanes	50	
Guisando	65	
Candeleda	600	
Cebreros	200	
San Bartolomé de Pinares .	100	
Las Navas del Marqués . .	400	
San Lorenzo de Tormes . . .	50	
Navarredonda de Gredos .	100	
Mengamuñoz	50	
Navalacruz	50	
La Cañada	25	
Santa Cruz de Pinares	50	
El Hoyo de Pinares	400	
Total Ávila	2.230	

Burgos

término municipal	superficie (ha)
Sotresgudo	200
Puentes Amaya	75
Basconcillos del Tozo	25
Valle de Sedano	225
Tubilla del Agua	100
Villadiego	35
Condado de Treviño	245
Miranda de Ebro	100
Rojas	80
Quintanaurría	70
Ahedo de Bureba	60
Las Planadas	40
Burgos	210
Buezo	50
Salinillas de Bureba	100
Pancorbo	50
Cilleruelo de Abajo	15
Merindad de Valdivielso	250
Valle Manzanedo	100
Fuentenebro	125
Total Burgos	2.155

León

término municipal	superficie (ha)
Cubillas de Rueda	1.518
Sahechores de Rueda	17
Castrocontrigo	200
Alija del Infantado	140
Castropodame	150
Folgozo de la Ribera	100
Total León	2.125

Palencia

término municipal	superficie (ha)	
Villota del Páramo	492	Tratamiento aéreo ULV 35 g hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 litros de agua; 5 litros/ha de caldo
Santervás de la Vega	209	
Pomar de Valdavia	40	
Aguilar de Campoó	63	
Pomar de Valdavia	60	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha
Aguilar de Campoó	50	
Total Palencia	914	



Tratamiento aéreo de procesionaria del pino

Salamanca

término municipal	superficie (ha)	
El Maillo	650	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha
Castillejo de Martín Viejo . .	500	
Villar de Ciervo	30	
Palacios del Arzobispo . . .	100	
Zamayón	45	
Santiz	45	
Puerto de Béjar	20	
Total Salamanca	1.390	

Segovia

término municipal	superficie (ha)		
Torreadrada	350	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha	
Castrojimeno	89		
Castroserracín	26		
Urueñas	52		
Navares de Enmedio	99		
Ayllón	245		
Cilleruelo de San Mamés . .	50		
Fresno de la Fuente	80		
Encinas	20		
Aldeanueva de la Serrezuela . .	115		
Honrubia	50		
Total Segovia	1.176		

Soria

término municipal	superficie (ha)	
Casarejos	94	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha
Santa María de las Hoyas . .	200	
Quintanasrubias de Abajo . .	133	
Vildé	100	
Soria	6	
Total Soria	533	

Valladolid

término municipal	superficie (ha)	
Nava del Rey	980	Tratamiento aéreo ULV 35 g hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 litros de agua; 5 litros/ha de caldo
Traspinedo	270	
Laguna de Duero	60	
Valoria la Buena	122	
Valdenebro de los Valles . . .	14	
Portillo	146	
La Parrilla	85	
Fresno el Viejo	26	
Muriel de Zapardiel	19	
Olmedo	39	
Puras	40	
Montemayor de Pililla	20	
Total Valladolid	1.821	

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Zamora

término municipal	superficie (ha)	
Peñausende	490	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha
Pedralba de la Pradería . . .	100	
Viñas	55	
Espadañedo	125	
Zamora	50	
Mayalde	150	
Total Zamora970	

Total Castilla y León 13.314 ha



Otros defoliables

Durante el año 2002 no fue necesario hacer tratamientos de otros defoliables de coníferas en Castilla y León.

2.1.2 Tratamientos de perforadores

Perforadores de yemas (*Evetrias*)

Rhyacionia buoliana

Palencia

término municipal	superficie (ha)	
Villamediana	60	Tratamiento aéreo ULV 35 g hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 litros de agua; 5 litros/ha de caldo
Monzón de Campos	100	
Torquemada	100	
Herrera de Valdecañas	30	
Cobos de Cerrato	100	
Valle de Cerrato	30	
Ampudia	870	
Total Palencia	1.290	

Valladolid

término municipal	superficie (ha)	
Término municipal	Superficie en ha	Tratamiento aéreo ULV 35 g hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.) + 500 cc de aceite de verano + 4,36 litros de agua; 5 litros/ha de caldo
Tordesillas	49	
Rueda	114	
Muriel de Zapardiel	19	
Campaspero	120	
Fombellida	2	
Valoria la Buena	2	
Cubillas de Santa Marta	8	
Fresno el Viejo	7	
Villalba de los Alcores	58	
Total Valladolid	379	

Total Castilla y León 1.669 ha

Rhyacionia duplana

Durante el año 2002, no se han realizado tratamientos de *Rhyacionia duplana*.

Perforadores de troncos

Pissodes castaneus

Segovia

término municipal	árboles eliminados
Veganzones	10
Total Segovia	10

Total Castilla y León 10 pinos

Ips acuminatus

Ávila

término municipal	pinos eliminados	
Peguerinos	150	Tratamiento aéreo ULV 1,5 litros BT/ha
Total Ávila	150	

Segovia

término municipal	pinos eliminados
El Espinar	12 67
Total Segovia	12 67

Total Castilla y León 217 pinos



Avioneta para tratamientos fitosanitarios forestales

Ips sexdentatus

León

término municipal pinos eliminados puntos cebo

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

Luyego	18	31
La Cabrera	24	9
Camposagrado	28	7
Villameca	520	19
Villaviciosa	61	5
Almanza	31	4
Vega de Espinareda	283	10
Toreno	22	4
Cubillos del Sil	0	4
Fabero	0	9
Villafranca del Bierzo	119	12
Páramo del Sil	0	4
Ponferrada	112	1
Villasumil	22	1
Total León	1.240	120

Palencia

término municipal Puntos cebo

Aguiar de Campoó	9	Tratamiento terrestre. Colocación de puntos cebo
Alar del Rey	1	
Mantinos	2	
Total Palencia	12	

Segovia

término municipal árboles muertos eliminados

Armuña	40
Melque de Cercos	20
Tabanera La Luenga	10
Yanguas de Eresma	17
Martín Muñoz de las posadas	93
Aguilafuente	60
Navalmanzano	3
Navas de Oro	8
Pinarejos	82
Migueláñez	21
Nieva	6
Sauquillo de Cabezas	4
Turégano	44
Samboal	90
Coca	712
Montejo de Arévalo	17
Total Segovia	1.227

Valladolid

término municipal pinos eliminados

Íscar	432
Total Valladolid	432

Tratamiento terrestre.
Eliminación y extracción
de los pinos colonizados

Zamora

término municipal	pinos eliminados	puntos cebo
Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de los pinos colonizados y colocación de puntos cebo		
Ferreras de Arriba	26	
Otero de Bodas	55	
Sandín	5	
Pedroso	2	
Villardecervos	35	9
Arrabalde	25	
Alcubilla	42	
Sarracín	56	
Sesnández	4	
Tábara	24	8
Ferreras de Abajo	29	
Alcañices	15	3
Pobladura	418	6
San Pedro de las Herrerías	13	
Mahide	384	
Villarino Tras la Sierra	15	
Moldones	5	
Las Torres de Aliste	3	
Nuez	1	
Alcorcillo	2	
Robledo	38	8
Ungilde	3	
Doney	8	
Rosinos	1	
Monterrubio	12	
Muelas de los Caballeros	16	5
Total Zamora	1.237	39

Total Castilla y León 4.136 pinos

Perforadores de frutos

Se hicieron tratamientos contra *Dyorictria mendacella*.

Dyorictria mendacella

Ávila

término municipal	peso en kg de piña afectada y retirada
Arévalo	2.500
Total Ávila	2.500

Total Castilla y León2.500 kg

Información elaborada por J.C. Domínguez, A.B. Martín,
G. Pérez y J.M. Sierra





daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

experiencias

noticias, ensayos, experiencias,
prospecciones y colaboraciones

experiencias



Pinar Grande, Soria

Resumen de la prospección del nematodo del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) en Castilla y León en 2002

Durante el año 2002 se realizó de nuevo la prospección de *Bursaphelenchus xylophilus* en cumplimiento de la Decisión de la Comisión 2.000/58/C.E. de 2 de Enero de 2000, en relación con la toma de medidas contra la propagación del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus*, labores que comenzaron en el año 2000.

Los trabajos de toma de muestras de la prospección se desarrollaron entre el 25 de febrero y el 12 de agosto de 2002. Las muestras se tomaron en los términos municipales de: Arenas de San Pedro, Cuevas del Valle, El Barraco, El Tiemblo, Guisando, San Bartolomé de Pinares, Villarejo del Valle (Ávila); Hontoria del Pinar, La Gallega, Quintanar de la Sierra, Regumiel de la Sierra, Sangertes de la Lora, Vilviestre del Pinar (Burgos); Brazuelo, Carracedelo, Fabero, Ponferrada, Sancedo, Toreno (León); Ciudad Rodrigo, Ituero de Azaba, Peñaparda, Robleda, Saugo, Villasrubias (Salamanca); Ayllón, Navas de Oro, Tabanera La Luenga (Segovia); Cabrejas del Pinar, Casarejos, Covalada, Duruelo de la Sierra, Espejón, Navaleno, San Leonardo, Arganza (San Leonardo) (Soria); Íscar, Laguna de Duero, Mojados, Puente Duero, Valladolid (Valladolid); Alcañices, Lobereros-Barrio de Lomba, Rábano de Aliste (Sejas de Aliste), San Pedro de las Herrerías, Trabazos, Villabrázaro, Villabuena del Puente (Zamora).

En resumen, se tomaron 76 muestras, 59 en parques de madera de empresas transformadoras y 17 en masas forestales con decaimiento. Las muestras remitidas al laboratorio dieron resultados negativos, pues no hubo presencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

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	-	6	6	-	4	-	16
León	-	1	1	-	1	-	3
Palencia	-	-	-	-	-	-	0
Salamanca	-	6	-	-	-	-	6
Segovia	-	3	-	-	-	-	3
Soria	-	7	10	-	3	-	20
Valladolid	-	5,5	-	0,5	-	-	6
Zamora	-	3	-	-	-	-	3
TOTAL	-	33,5	17	0,5	8	-	59

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	-	4	-	1	-	-	5
Burgos	-	-	1	-	-	-	1
León	-	3,5	-	1	0,5	-	5
Palencia	-	-	-	-	-	-	0
Salamanca	-	-	-	-	-	-	0
Segovia	-	-	-	-	-	-	0
Soria	-	-	-	-	-	-	0
Valladolid	-	-	-	1	-	-	1
Zamora	-	5	-	-	-	-	5
TOTAL	-	12,5	1	3	0,5	-	17

Información elaborada por J.C. Domínguez, G. Pérez y A.B. Martín

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Daños por heladas durante el año 2002

A finales de octubre de 2001, una ola de aire frío polar penetró en la mitad norte de la península y se estacionó durante los meses de noviembre y diciembre, con mínimas que alcanzaron en Coca los -19°C y que dieron en la estación del Sequero de Coca para diciembre la temperatura media de $-0,19^{\circ}\text{C}$. Fueron los meses de noviembre y diciembre más fríos en los últimos 50 años. La media de las mínimas en diciembre fue de $-9,06^{\circ}\text{C}$. Le tendencia mejoró algo durante el mes de enero, aunque hubo más días de heladas de lo normal.

Palmeras heladas. Lanzahita (Ávila)



Hubo efecto de inversión térmica, por lo que las heladas afectaron más a las zonas con menos altitud que a las más altas, en las que aunque las temperaturas fueron muy bajas, no lo fueron mucho más que en los años medios.

Las heladas más intensas durante el invierno se dan en las noches frías y despejadas de los periodos anticiclónicos, pues es cuando hay mayor pérdida, por radiación, de calor del suelo. Estas heladas afectaron a nuestros ecosistemas forestales de diversas formas. Para empezar, hubo un efecto sobre los árboles y otros sobre la entomofauna y sobre el resto de los seres vivos de los montes.

El efecto de los fríos intensos sobre las plantas de nuestra zona depende de que se encuentren o no en su periodo de reposo vegetativo. Mientras que la resistencia a las temperaturas muy bajas es muy grande durante el reposo vegetativo, durante el periodo vegetativo los daños que las bajas temperaturas pueden producir son mayores. Esto se debe a que la planta durante el periodo vegetativo tiene más agua en su interior. Las temperaturas demasiado bajas hielan el agua del protoplasma celular, por lo que cuanto más agua haya en el protoplasma de las células y en los vasos de las plantas, mayores serán los daños; así, pues, los producidos por helada son más intensos en primavera u otoño que en invierno. Éstos resultan de la formación inter o intracelular de cristales de hielo en los tejidos, que ocasionan la ruptura de las membranas celulares, fenómeno que acaba por matar a las células. Externamente el daño se manifiesta por manchas oscuras en los tejidos.

Los árboles difieren en su capacidad para resistir las temperaturas muy bajas según sea la etapa de su desarrollo. Los que están en latizal o fustal son más resistentes a las bajas temperaturas que las plántulas jóvenes. Además, la sensibilidad a las bajas temperaturas de los diferentes órganos varía mucho. Las hojas son más sensibles que las yemas, éstas más sensibles que las



Palmeras heladas Lanzahita (Ávila)

ramillas, y éstas que los troncos. Por ello, los efectos de las bajas temperaturas invernales los padecen más las coníferas y frondosas de hoja perenne.

Las temperaturas mínimas que se soportan sin daños varían ampliamente respecto a la especie vegetal. Las que viven en zonas donde los inviernos tienen temperaturas más bajas son resistentes al invierno debido a que es probable que no se formen cristales de hielo dentro de sus células, aun cuando disminuya la temperatura. Por ello, las temperaturas extremadamente bajas que sufrimos afectaron a las especies más termófilas, que no poseen estos mecanismos de defensa frente a las temperaturas muy bajas, como *Pinus pinea*,

Pinus halepensis y *Quercus ilex*, dentro de las autóctonas, y afectaron más a las especies introducidas o de jardinería, como fue el caso de palmeras y eucaliptos. Sin embargo, no se detectaron daños aparentes en *Pinus pinaster* ni *Pinus sylvestris*, por ejemplo.

Otro factor importante es que en las situaciones de fríos anticiclónicos hay una gran oscilación térmica. Esto sucedió durante la ola de frío polar de diciembre y, sobre todo, en el mes de enero siguiente.

La intensidad de los daños producidos por las heladas invernales depende principalmente de la edad de las plantas, de sus características y de la naturaleza del suelo. Cuanto mayor es la velocidad con



Daños por heladas sobre *Pinus pinea*. Nava del Rey (Valladolid)



Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) helado. Lanzahita (Ávila)



El mismo eucalipto de la fotografía anterior 6 meses más tarde; nótese las ramas muertas y los rebrotes.

que se hielan y deshielan los tejidos vegetales, más intensos son los daños. La deshidratación celular por helada se produce por la formación de hielo en su interior y, además, por transpiración durante los días más soleados y cálidos del invierno, que promueven la transpiración intensa de las hojas sin que haya habido deshielo del

suelo o de los troncos de los árboles, que permite reemplazar la pérdida de agua transpirada. Ésta es la razón por la que la mayor parte de los daños en las hojas fueron detectados durante el mes de enero de 2002 y no en invierno de 2001.

Los daños más aparatosos son los que se ven en las hojas heladas, aunque son más importantes los que se pueden provocar en los tejidos internos del árbol, como las lesiones en el sistema vascular. Otro daño importante en las frondosas de corteza delgada son las fendas radiales de heladura. Nosotros las hemos observado en mu-

chas choperas. Las ocasionan la desigual contracción de las capas externas e internas de la madera del tronco. Si las fendas alcanzan la superficie externa y los fríos son constantes a lo largo de un periodo, se acaban formando. Estos daños son vías de penetración



Daños por heladas en *Quercus ilex*. Villacastín (Segovia)



Fenda de heladura en chopo (*Populus x euramericana*). Coca (Segovia)

para hongos patógenos y de pudrición de la madera. Tras las heladas fueron muchos los avisos que se tuvieron de fendas en chopos, pero no tantos como se podría esperar dada la importancia de las heladas del año 2001. Los daños más graves notificados estuvieron en Coca, en chopos de 8 años, sobre los cuales hubo fendas de hasta 4 metros de longitud.

Bibliografía

Agrios, G.N., *Fitopatología*, México (1995)

De la I. de Bauer, M. de L., *Fitopatología*, México (1991)

Torres, J., *Patología forestal*, Madrid (1975)

Información elaborada por J.M. Sierra

Influencia de las heladas en las poblaciones *Leucoma salicis*

Leucoma salicis L. Es el defoliador más importante de nuestras choperas. En Castilla y León, algunos años tenemos defoliaciones de miles de hectáreas. Las poblaciones de *L. salicis* tienen hoy una dinámica propia, con más incidencia en las provincias de León, Zamora y Palencia, que son las zonas de grandes superficies de choperas, mientras que en el resto de la región, los daños no son nunca tan extensos y en las zonas de montaña y comarcas más frías de Soria, Burgos y otras provincias, es un insecto infrecuente.

Actualmente, los periodos de tratamientos son de unos 5-6 años, cuyos picos poblacionales distan unos 8-9 años, por lo que entre época y época de plaga hay 2-3 años en los que apenas hay noticias de

daños por *L. salicis*. En los años con más daños nos vimos obligados a tratar unas 4.000 ha (1993 y 1994). En 2001 estábamos ante las mayores poblaciones de *Leucoma salicis* que habíamos conocido en la región y se tuvieron que tratar 7.269 ha. Como se aprecia en el gráfico, nos encontrábamos en el inicio del pico de una plaga de enormes dimensiones y las previsiones eran que para 2002 tendríamos que tratar varios miles de hectáreas, lo que, sin embargo no sucedió debido a las influencias de las heladas.

El ciclo biológico de *Leucoma salicis* es en nuestra región bivoltino, con dos generaciones anuales, y pasa el invierno en estado larvario. Las orugas de *L. salicis* pasan el invierno sin hacer ningún tipo de protección, en las grietas de los troncos, aisladas y sin ningún tipo de refugio sedoso. En latitudes más boreales que las nuestras, el ciclo citado es diferente: es univoltino, con sólo una generación anual y pasa el invierno en estado de huevo. La diferencia es notable, pues mientras en el estado de huevo los insectos aguantan grandes horquillas de temperatura y, en lo que a nosotros nos interesa, temperaturas muy bajas, en estado larvario no, por lo que la mayoría de los lepidópteros que pasan el invierno en estado de oruga en nuestras latitudes tienen algún tipo de protección contra el frío, como es el caso de los bolsones de la procesionaria, pero no el de *L. salicis*. Por tanto, cabía la posibilidad de saber si las orugas de *L. salicis* aguantaban las temperaturas más frías de lo habitual que hubo en el invierno de 2001 o no. Si las orugas de *L. salicis* hubiesen aguantado esas temperaturas tan bajas, en 2002 hubiésemos tenido que hacer tratamientos en miles de hectáreas, pues como hemos indicado en 2001 estábamos al inicio del pico de una plaga de proporciones mayores que cualquiera de las conocidas anteriormente. Sin embargo, si las



Chopera que sufrió defoliaciones en 2001 y que tras morir todas las orugas por heladas tenía este aspecto en 2002. Villaveza del Agua (Zamora)

orugas no aguantaban temperaturas tan bajas, las poblaciones de *L. salicis* tendrían un marcado descenso, pues sólo en los casos en que, por ser demasiado tardía la puesta de la segunda generación de 2001, no hubieran eclosionado las orugas y estuvieran pasando el invierno en estado de huevo, las poblaciones no habrían muerto de frío.

Aunque cabría la posibilidad de pensar que algunas orugas de *L. salicis* hubiesen aguantado esas temperaturas.

Durante la primavera de 2002, se hizo seguimiento de choperas en Villaveza del Agua, provincia de Zamora, en las que no se había hecho tratamiento de *Leucoma salicis* en el año anterior y que habían sufrido defoliaciones severas, comprobándose que la abundante población de orugas había muerto por las heladas. Es más, durante el año 2002 las choperas de Villaveza del Agua no sufrieron defoliaciones ni se encontraron orugas de *Leucoma salicis*.

En los meses de mayo y junio no se encontraron defoliaciones en las choperas de las provincias de Zamora y León; durante el verano se buscaron los posibles sitios donde hubiera defoliaciones y se notificaron algunos puntuales en 3 choperas de la provincia de Zamora y 6 de León, que en ningún caso alcanzaron la hectárea de superficie y que en total podrían sumar unas 4,5 ha defoliadas; ya que estaban muy retrasadas en el ciclo, hay que pensar que podrían proceder de colonias

que hubiesen pasado el invierno en estado de huevo. Se procedió a hacer tratamientos en todos los focos y en la superficie de choperas en un radio de 3 km para reducir las poblaciones al mínimo y retrasar al máximo la recuperación de las poblaciones y así evitar, en lo posible, que se produjeran plagas, en los próximos años por *L. salicis*.

La influencia de las heladas como causa de la muerte de las orugas de *Leucoma salicis* queda reflejada en que mientras en 2001 la superficie defoliada de choperas fue de 7.269 ha, en 2002 sólo fue de unas 4,5 ha. A la vista de lo sucedido, creemos que las orugas de *L. salicis* no tienen gran resistencia al frío, por lo que cuando las temperaturas son muy bajas, mueren. Eso es lo que ha sucedido en el invierno del 2001-2002. Sin embargo, mientras que el periodo vegetativo largo de nuestras latitudes hace que se desarrollen dos



Chopera con defoliaciones en 2001, recuperada en 2002 gracias a las heladas



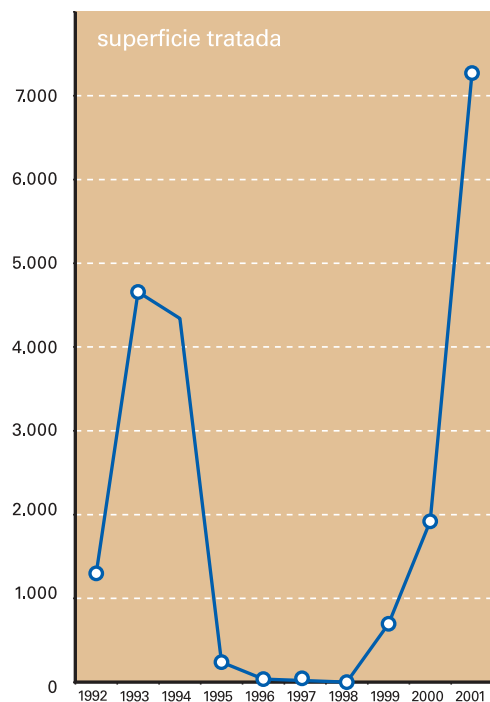
Puesta de *Leucoma salicis*. Verano de 2002. Bretocino (Zamora)

generaciones y lleguen al estado de larva en el otoño, que es como pasan el invierno, en otras latitudes más norteñas, el periodo vegetativo es más corto, por lo que sólo hay una generación y las temperaturas del final del verano no son suficientes para hacer eclosionar a los huevos, por lo que inverna en estado de puesta. Probablemente ésta sea la razón por la que en las zonas de montaña de nuestra región, *L salicis* nunca provoque plagas, ni siquiera en las provincias más frías, como Soria, ya que el periodo vegetativo es lo suficientemente largo como para lograr dos generaciones y al otoño llega la mayor parte de la población en estado de oruga, pero en invierno los fríos son lo suficientemente intensos para limitar las poblaciones. Además, en toda la región hay siempre una pequeña parte de la población con puestas más retrasadas, al final del verano, que no eclosionarán hasta la primavera siguiente, que son el origen de las defoliaciones que hemos percibido en 2002.

Información elaborada por
J.M. Sierra

Bibliografía

Abgrall, J.F. y Soutrenon, A., *La Forêt et ses ennemis*, Grenoble (1991)
Romanyk y Cadahía, *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*, Madrid (1992)



Influencia de las heladas en las poblaciones de *Thaumetopoea pityocampa*

Las bajísimas temperaturas registradas durante el invierno 2001-2002 ocasionaron una importante reducción de las colonias de procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) en nuestra región durante el año 2002.

La procesionaria del pino tiene su desarrollo larvario durante el invierno, ya que es de los pocos lepidópteros que mantienen su actividad durante esta época del año. Paradójicamente, *Thaumetopoea pityocampa* no tiene una gran resistencia a las temperaturas muy bajas (las orugas aisladas no aguantan temperaturas inferiores a -7°C), por lo que las orugas pasan el invierno en colonias refugiadas en nidos hechos con hilos sedosos tanto más tupidos cuanto más bajas son las temperaturas. Son los llamados bolsones de la procesionaria. En su interior, las temperaturas son más elevadas, lo que les ayuda a soportar el invierno. Sin embargo, a partir de -12°C las orugas pueden comenzar a morir incluso dentro de los bolsones.

Temperaturas por debajo de -12°C fueron habituales durante el invierno de 2001-2002, especialmente durante el mes de diciembre, lo que afectó a las poblaciones de procesionaria

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Procesionaria muerta por heladas. Nava del Rey (Valladolid)



Procesionaria muerta por heladas. Nava del Rey (Valladolid)



Procesionaria muerta por heladas. Nava del Rey (Valladolid)

del pino de la región. En algunos casos llegaron a morir colonias enteras, incluso dejando montes enteros completamente limpios de plaga. En otros casos murieron muchos individuos, reduciéndose las poblaciones de cada colonia, tras lo que las orugas supervivientes se reagruparon en nuevas colonias, pero tras su reagrupamiento el número de bolsones con colonias activas se había reducido, en ocasiones, a la cuarta parte de los bolsones que había previamente a las heladas. Resumiendo, las temperaturas tan bajas ocasionaron daños muy graves a la procesionaria, que se pueden dividir en 3 tipos:

a) Muerte de las orugas con desaparición de las poblaciones. Por debajo de -12°C comienzan a morir algunos de los individuos de las colonias. Si estas temperaturas se mantienen muchos días, puede suceder que todas las orugas mueran. Esto lo hemos visto en algunos lugares como Nava del Rey (Valladolid).

b) Muerte de las orugas con disminución de las poblaciones. Sin llegar a esos extremos, es corriente la muerte de muchos individuos, logrando sobrevivir algunos de ellos. La reacción posterior es la agrupación de los individuos supervivientes en nuevas colonias. El resultado final previsible es que en lugares donde había una densidad de 3 a 5 colonias por árbol, el número descienda a 1 ó 2. Esto lo hemos comprobado en Mengamuñoz (Ávila).

c) Además de verse afectada por temperaturas inferiores a -12°C , la procesionaria necesita para tener una vida activa y alimentarse, de temperaturas por encima de los 20°C , las cuales no se han alcanzado durante la mayor parte de diciembre. Por ello, aunque no murieran, hubo muchas colonias que no se pudieron alimentar durante la mayor parte del mes, lo que les ocasionó un debilitamiento intenso que propició que su salud se resintiera, favoreciendo así la propagación de enfermedades epizooticas con disminución de sus poblaciones, lo cual hemos comprobado que sucedió en Romanillos de Medinaceli (Soria).

Las superficies tratadas contra la procesionaria del pino en la región han variado entre las 55.000 ha, en los años de máxima infestación, y las 22.000 ha, en los de mínima. Las variaciones están condicionadas por la climatología, viéndose favorecidas las poblaciones por los inviernos benignos y secos y perjudicada por los inviernos fríos y húmedos, de modo que hay unas fluctuaciones que hacen que, tras alcanzarse los mínimos, las poblaciones repunten hasta alcanzar los máximos pasados unos años. Durante los años anteriores (ver gráfico) los tratamientos de procesionaria estuvieron estabilizados en unas 45.000 ha, hasta que en 1999 las poblaciones aumentaron has-

ta 58.653 ha tratadas. Desde ese momento, lo previsible era una reducción en el número de las poblaciones y en la superficie afectada, como sucedió en el año 2001, en que las poblaciones de procesionaria se redujeron drásticamente, como lo demuestra que sólo fue necesario hacer tratamientos en 22.653 ha. Esto sucedió en todo el país, y lo esperable en la región era que las poblaciones de procesionaria tuvieran una recuperación rápida hasta los niveles medios de Castilla y León, que están en torno a las 40.000 ha de tratamientos. Esta recuperación de los niveles de infestación fue lo que sucedió en otras regiones de España, pero en Castilla y León las heladas poderosas del mes de diciembre de 2001 provocaron una sensible reducción de las poblaciones de procesionaria en nuestros pinares, por lo que en 2002 sólo fue necesario tratar 13.314 ha. En resumen, las heladas del año 2001 propiciaron un descenso en las poblaciones de procesionaria del pino sin precedentes en nuestra región.

Información elaborada por J. M. Sierra

Bibliografía

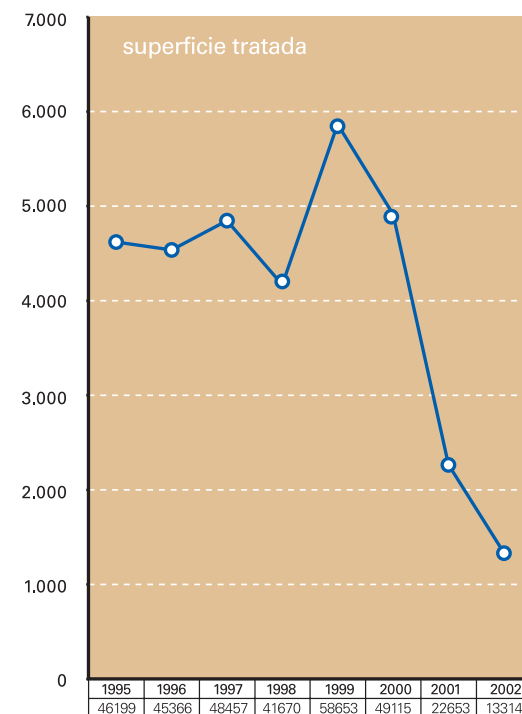
Abgrall J.F. y Soutrenon A., *La Forêt et ses ennemis*, Grenoble (1991)
 Romanyk y Cadahía, *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*, Madrid (1992)

Daños por *Lymantria dispar* en Castilla y León

Provincias de Salamanca y Zamora

Como venía advirtiéndose desde hace 4 años, las poblaciones de *Lymantria dispar* L., en las dehesas de Salamanca y Zamora, aumentaban año tras año, produciéndose ya en el año 2001 las primeras defoliaciones de importancia en zonas del sur de Zamora y del norte de Salamanca.

Junto a poblaciones altas de *Lymantria dispar*, se encontraban poblaciones menos numerosas de *Malacosoma neustria* L., *Tortrix viridana* L. y *Euproctys chrysorrhoea* L., citadas en orden a su nivel de presencia. *Malacosoma neustria* adquiere importancia en zonas puntuales, donde se encuentra presente junto a *Lymantria dispar* en un alto porcentaje, mientras que en la mayoría de las zonas su presencia es reducida. Por su parte, *Tortrix viridana* no alcanza en ninguna zona una representación significativa, mientras que *Euproctys chrysorrhoea* está presente de forma mayoritaria sólo en arbolado y/o matorral aislado, como es el caso de la vegetación de los márgenes de caminos y carreteras.



daños
 tratamientos
 experiencias
 documentos
 en curso
 anexos

Encina (*Quercus ilex*) defoliada por *Lymantria dispar*

Con el fin de determinar la necesidad de la realización o no de un tratamiento químico que redujera el nivel de población del lepidóptero plaga, se estudió el nivel de presencia de la plaga mediante la evaluación del número de puestas de *Lymantria dispar* que se podían encontrar en las zonas potenciales para la plaga y a su vez se procuró determinar el nivel de parasitismo existente, que podría suponer el control biológico de la plaga.

Las zonas donde se realizó el muestreo más exhaustivo estuvieron determinadas por la información recogida a través de los agentes forestales conocedores de las zonas que habían sufrido cierto grado de defoliación y por la red de seguimiento de plagas mediante la colocación de feromonas, que permitía determinar qué áreas de las provincias contaban con una mayor población del lepidóptero.

La prospección de las puestas se realizó durante los meses de invierno, observando para ello un cierto número de pies de encina y roble y contabilizándose el número de puestas que se observaban y el porcentaje de éstas

que se encontraban dislocadas. A su vez se evaluó el grado de presencia de canutillos de pupas de insectos braconídeos del género *Apanteles*, parásitos de los primeros estadios larvarios de *Lymantria dispar* que son fácilmente visibles en la corteza de los árboles junto a las puestas de la lagarta. De este modo se confeccionó una primera aproximación a las zonas en las que durante la primavera de 2002 la población de lagarta iba a alcanzar niveles elevados que conllevarían fuertes defoliaciones.

La realización de esta cartografía de nivel de puestas, junto a una posterior prospección cuando las puestas ya estaban eclosionadas permitieron, determinar las zonas en las que el potencial de la población de plaga era elevado.

Debido a que el nivel de parasitismo se consideraba escaso para el nivel población potencial que se había detectado a través de las puestas, se determinó la necesidad de tratamientos en parte del área prospectada con el fin de reducir los daños por defoliación.

Para que el complejo parasitario, presente en la mayoría de las zonas afectadas por la lagarta, no sufriera un descenso brusco provocado por la eliminación mayoritaria de la población de *Lymantria dispar*, se determinó que el tratamiento en las zonas con un cierto nivel de presencia de complejo parasitario se haría mediante la realización de un tratamiento a bandas, consistente en dejar entre franja y franja de tratamiento, una franja sin tratar. Con ello se pretendían alcanzar varios objetivos: por un lado, reducir la población de lagarta en un porcentaje alto, pero dejando parte de la población que permitiera no sólo la supervivencia del complejo parasitario presente en el



área no tratada, sino también la de los parásitos de las áreas adyacentes sí tratadas. De este modo se reducía la población de lagarta gracias al tratamiento en unas áreas, mientras que en las colindantes, la plaga se vería reducida por la acción del parasitismo. Por otro lado, el aumento en su conjunto de las poblaciones del complejo parasitario permitiría que el control natural de las poblaciones de lagarta durante los próximos años fuera mayor que en el presente.



Puesta de *Lymantria dispar*



Tronco con puestas de *Lymantria dispar*

Previamente al tratamiento se determinó qué zonas con presencia de plaga eran zonas de dispersión: aquellas en las que, habiendo sido colonizadas por *Lymantria dispar*, el equilibrio entre plaga y parasitoides había provocado poblaciones muy bajas tanto de orugas defoliadoras como de parasitoides. En estas zonas, al haber un parasitismo previo muy bajo, no era posible el control biológico de la población de *Lymantria dispar*, por lo que hubo que proponerlas para su tratamiento. En campo era fácil detectarlas, pues mientras que *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* y *Euproctys chrysorrhoea* seguían en bajos niveles de población,



Mariposa de *Lymantria dispar* haciendo la puesta



Exuvios de *Apanteles sp.*

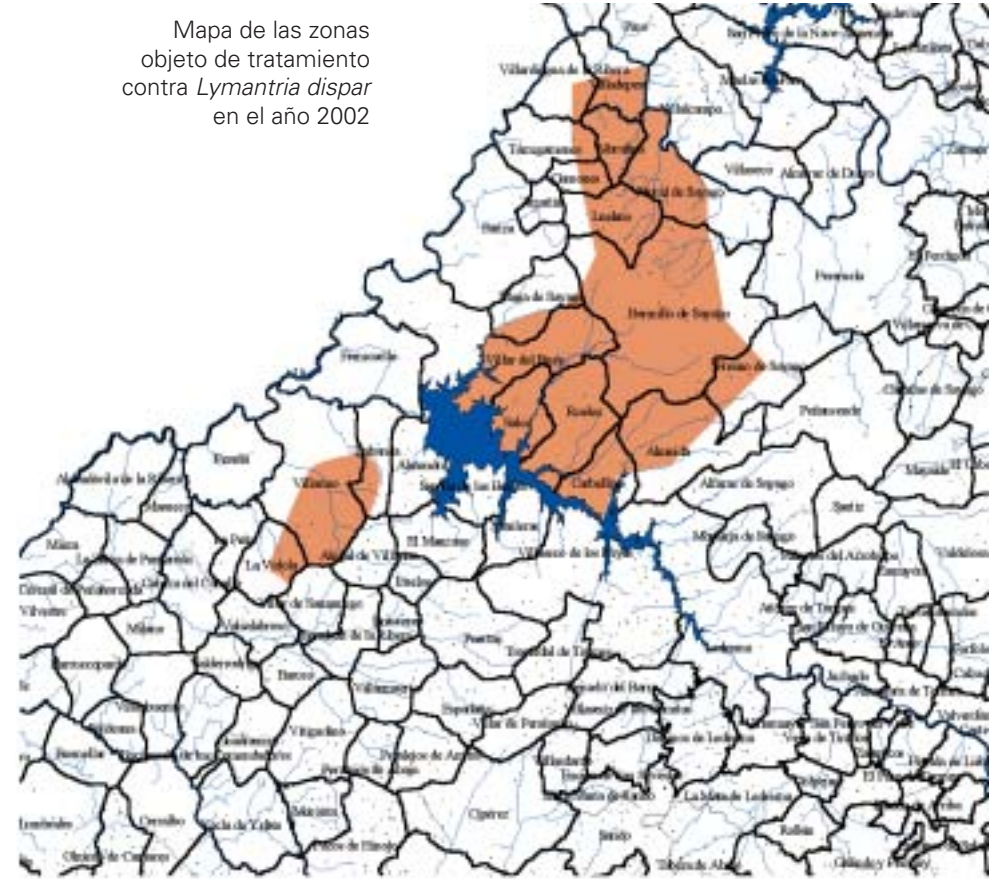
casi con ausencia de orugas, las de lagarta eran detectables. En esta zona el tratamiento se realizó sobre la totalidad de la superficie afectada, ya que de no hacerlo así no hubiese sido posible controlar la plaga al no haber complejo parasitario que pudiera controlar o colaborar en el control.

Los tratamientos se realizaron la segunda semana del mes de junio, lo que conllevó que una parte de las orugas de lagarta hubieran alcanzado estadios avanzados de desarrollo, que son los que provocan mayores defoliaciones; no obstante, el resultado de los mismos fue satisfactorio. El total de la superficie de las franjas tratadas fue de 5.926 ha, que da una superficie tratada a bandas cercana a 12.000 ha.

Estudio del parasitismo

Durante mayo y junio de 2002 se evaluó el nivel de parasitismo de cada uno de los estadios por los que pasa la lagarta, desde su fase de huevo hasta la de crisálida, pasando por cada uno de los estadios larvarios. El objeto del estudio era conocer qué especies de parásitos estaban presentes y en qué número. Para ello se recogieron a lo largo

Mapa de las zonas
objeto de tratamiento
contra *Lymantria dispar*
en el año 2002



del ciclo de la lagarta cierto número de puestas, orugas en diferentes estadios de desarrollo y crisálidas de dos diferentes localizaciones, una en Salamanca y otra en Zamora.

De los resultados del estudio se obtuvo el dato de la presencia del Taquírido, *Exorista larvarum*, que parasitaba a orugas de último estadio, y del Calcídido, parásito de crisálidas, *Brachymeria intermedia*, que había que añadir a la de *Apanteles sp.*, ya conocida de los trabajos de campo. Durante la realización de este estudio no se observó la presencia del predador *Calosoma sycophanta L* en ninguna de las zonas prospectadas, a pesar de la alta población de orugas y de que este carábido está considerado uno de los predadores más importantes de lagarta.

Prospección de puestas para determinar las zonas de plaga para 2003

Durante los meses de julio, agosto y septiembre de este mismo año, se realizó una nueva prospección de puestas de *Lymantria* y de canutillos de pupas de *Apanteles*, fundamentalmente en la provincia de Salamanca, que era donde se había intervenido en menor medida, con el fin de evaluar la presencia de la plaga en el próximo año.

La determinación del nivel medio de puestas se realizó recorriendo la comarca potencialmente afectada por la plaga, para lo que se usó su red de carreteras y caminos, localizando en sus márgenes un

grupo mínimo de 20 árboles del género *Quercus* con el fin de contabilizar el número de puestas ubicadas en los mismos. Se procuró que en todos los puntos observados, la masa fuera potencialmente favorable a la presencia de puestas de *Lymantria*, por lo que se buscaron pies adultos, preferiblemente envejecidos, con fuerte espesor de corteza y abundantes oquedades o resquebrajaduras y, a ser posible, con poca cantidad de líquenes y/o musgos cubriendo su superficie.

Esto permitió elaborar una cartografía de la zona en la que se detallaban las áreas con una elevada presencia de puestas de *Lymantria* que conduciría a que en la próxima primavera hubiese fuertes defoliaciones en el arbolado. Esta cartografía sirvió de base para determinar las zonas por tratar durante la primavera de 2003.

Daños en otras provincias de la región

En las provincias de León y Valladolid tuvimos algunas defoliaciones importantes durante el año 2002 en montes de quercineas.

En la provincia de Valladolid en el T.M. de Valdenebro de los Valles, el monte de U.P. 85, poblado por *Quercus faginea* y *Quercus ilex*, sufrió una defoliación en 560 ha por *Malacosoma neustria*, *Tortrix viridana* y, en menor medida, como especie acompañante, *Lymantria dispar*. El 20% del arbolado estaba defoliado en una media del 20% de las copas aproximadamente. *Malacosoma neustria* era, con mucho, la especie predominante y había presencia muy abundante de parasitismo por *Apanteles sp.* Se estimó, pese a lo aparatoso del daño, que no procedía hacer tratamiento químico, ya que, como el arbolado llevaba varios años sin sequías importantes, podía sufrir una defoliación como ésta; además, la notificación del daño llegó muy tarde y, al estar la especie principal de la plaga en los últimos estadios larvarios, un tratamiento químico no evitaría el daño y tendría poca incidencia, pues no reduciría la población de *Malacosoma neustria*.

Resultaba conveniente esperar, puesto que por el nivel de orugas parasitadas existía la posibilidad de que para 2003 no hubiese daños por plaga dado que se podía producir un control natural. Además, la especie más peligrosa, es decir, *Lymantria dispar*, tenía unas

poblaciones reducidas dentro de los defoliadores, por lo que no parecía que se corriese el riesgo de producirse colonizaciones de otras áreas desde este monte.

En la provincia de León hubo dos casos diferentes. En primer lugar, en los términos de Quintana de Rueda, Villamondrín de Rueda y de Aldea del Puente, hubo una defoliación sobre *Quercus pyrenaica* en unas 70 ha provocada por *Malacosoma neustria* como



Brezal devorado por *Lymantria dispar*. Fabero (León)

especie principal y aparecieron otros defoliadores, entre ellos *Lymantria dispar* como especie acompañante, cuyo esquema se ajustaba al de los robledales con defoliaciones por varias especies plaga ya descrito para la provincia de Valladolid.

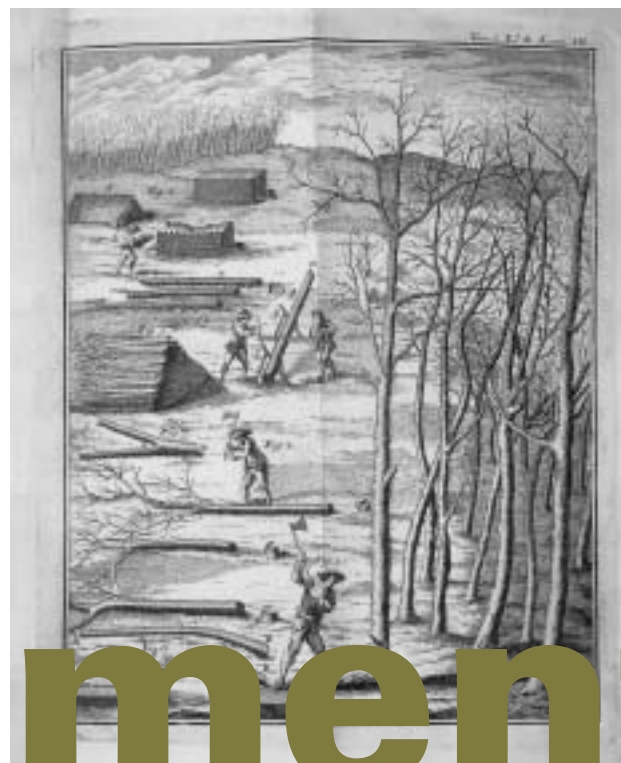
En cambio, en Fabero, en los parajes conocidos como Las Laderas de la Mina de Fontoria y Peñas Negras, hubo 12 ha de vegetación defoliada por *Lymantria dispar*. Estas defoliaciones fueron de gran interés. En ambos casos nos hemos encontrado con poblaciones monoespecíficas de *Lymantria dispar*, por lo que sabemos que no provenían de un desequilibrio que se hubiese producido *in situ*, pues entonces hubiesen aparecido más especies defoladoras, sino de una colonización que provenía de lejos por una población de lagarta en su primer estadio larvario. La vegetación del paraje era escasa y variada: había carrascas de *Quercus ilex* salpicadas entre matorral de *Genistella tridentata* y *Erica arborea* y algunos ejemplares de *Castanea sativa* y *Prunus avium*. La población de *Lymantria dispar* que llegó al lugar fue mayor que la que podía alimentar una vegetación arbórea tan rala, por lo que tras la defoliación completa de las carrascas, las orugas pasaron a defoliar los brezos, carceixas, prunos y castaños. Las defoliaciones en carrascas, brezos y carceixas fueron casi totales, mientras que las orugas empezaron a defoliar los castaños cuando habían devorado todas las hojas de las demás especies. El resultado es que la mayor parte de la población de lagarta peluda, más del 95% de la misma, murió de hambre en el 3º, 4º estadio larvario y sólo llegaron a crisalidar unos pocos individuos. La plaga se controló de modo natural al morir por hambre, por lo que no se hizo tratamiento.

Información elaborada por J.C. Domínguez y J. M. Sierra



Monte Santiago, Burgos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



documentos

evaluaciones, documentos y síntesis

documentos



Replanteo de parcela
de *Pinus pinaster*.
Coca (Segovia)

1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León

Datos y resultados de las redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León

Centro de Sanidad Forestal. Unidad de control y ejecución de la Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de Castilla y León

Durante el verano de 2002 se ha procedido al levantamiento de los puntos que componen las Redes de Seguimiento de Daños de la Comunidad. De los trabajos de campo se han obtenido una serie de variables que permiten estimar de manera global el estado fitosanitario del arbolado, y de cuya revisión y actualización anual se podrá conocer la evolución de la salud de nuestros bosques a lo largo del tiempo. La metodología empleada en el establecimiento y revisión de los puntos es similar a la empleada por la DGCN en el seguimiento de la Red Europea de Nivel I, aunque se han establecido pequeñas variaciones que pretenden recoger las peculiaridades ecológicas de nuestra región, especialmente aquellas referidas a la época de revisión, agentes patógenos existentes y potenciales y diversidad florística.

Las variables recogidas en cada uno de los puntos coinciden en las dos Redes levantadas hasta la fecha: la Red de Seguimiento de Daños en los bosques de Castilla y León (Rango I) y la Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León (Rango II), si bien la intensidad de muestreo es mayor en la segunda, donde existe un número superior de puntos en los Espacios Naturales en los que se incluye.

La conclusión general sobre los datos que nos aportan las redes es que el estado de salud de nuestros montes es bueno. Aunque con

matizaciones, como las que caben para hablar del estado de *Quercus faginea*, en el que los resultados del año no son tan halagüeños. Hay problemas derivados de excesiva edad del arbolado en algunos puntos y las redes no recogen, por su propia estructura, el problema que supone la existencia del cancro del castaño, con mucho, la amenaza más grave que tenemos en la región, pues pone en peligro la existencia de los castaños del noroeste.

Al ser el primer año, no cabe hacer comparaciones con los anteriores, que es el dato más importante que dan las redes, ya que éstas están concebidas para estudiar la evolución de la salud del arbolado. Los resultados que aquí se ofrecen son los de las parcelas que se han hecho y en el año. Las comparaciones entre años sí que son significativas de la evolución del comportamiento de las especies y en los espacios protegidos, pero los resultados de un año, cuando la especie está poco representada en la red, no permiten hacer extrapolaciones de los datos a toda la superficie de la especie en la región. Es el caso de *Taxus baccata*, que sólo está representada en una parcela en La Dehesa de Montejo (Palencia), en que el arbolado está muy viejo y con problemas de competencia del hayedo, por lo que el estado sanitario es malo, pero sería un error extender esta conclusión a todas nuestras tejedas.

Es interesante constatar que no se han encontrado daños por contaminación atmosférica en ningún punto de la red. Esto no significa que no haya daños por contaminación atmosférica en nuestros bosques, de hecho los hay, pero sí que los daños por contaminación no están muy extendidos, ya que de haber sido así, estarían reflejados en los puntos de la red.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Replanteo de parcela
en Arribes de Duero
(Zamora)



Para el próximo año podremos ofrecer datos sobre la evolución de la salud de nuestros bosques, que es el objetivo para el que las redes están diseñadas.

Por su interés exponemos los resultados obtenidos en los diferentes tipos de montes siguiendo el criterio de describir el estado de las especies principales.

Pinus sylvestris. El estado del pino silvestre en Castilla y León es bueno, con defoliación media del 24,83% y un 80% de los pies evaluados con daños ligeros, un 18,87% moderados y una presencia testimonial, 1,54% de pies gravemente dañados, aunque es la especie de coníferas en la que esta categoría está más representada. El comportamiento por provincias es homogéneo, con pocas variaciones respecto a la media regional, destacando el buen aspecto aparente en Segovia, donde la defoliación media es 6 puntos menor y apenas se observan pies moderadamente dañados. La representación de árboles en la clase 2 es algo superior en Ávila, Burgos, Salamanca y Soria. La clase 3 está apenas representada en Burgos y Palencia, de donde se deduce que el estado de la especie es satisfactorio en toda

la región y aun mejor en Segovia. La decoloración es casi inexistente, habiéndose clasificado un 10% de los pies con una decoloración ligera, sin que pueda hablarse de un daño o afección por esta causa. No se han detectado daños por animales o pastoreo en la especie. Se ha encontrado una gran variedad de insectos: *Diprion pini*, *Leucaspis sp.*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Tomicus minor* y *T. Piniperda*, y defoliadores, perforadores y minadores sin identificar, de los que únicamente eran visibles sus rastros. Merece mencionarse la afección por *Tomicus* que afecta a 25 de los puntos de la red, lo que representa casi una tercera parte, sobre todo en Tierra de Pinares, en las provincias de Soria y Burgos. Los daños por insectos de mayor consideración se han observado en Hoyocasero (Ávila), causados por un defoliador sin identificar. Los agentes patógenos encontrados son fundamentalmente tres: *Endocronartium pini* en la provincia de Soria; *Fomes sp.* en pies de Soria, en los que se apreciaban los cuerpos de fructificación del hongo sin que aparentemente causaran daños de consideración, y sobre todo la presencia de muérdago, *Viscum album*, presente en Burgos, Ávila y Soria, normalmente con un grado de ataque ligero, viéndose ataques moderados dispersos en varios pies y tres pies atacados en grado grave. En cuanto a afección por muérdago, destaca Quintanar de la Sierra (Burgos), donde la afección llega a ser considerable. Merece la pena destacar a *Peridermium pini* en su variedad cortícola, frecuente en las Sierras de Urbión y La Demanda, que afecta a árboles aislados, normalmente añosos con defoliación considerable, y que a veces actúa en combinación con el muérdago, siendo frecuente la desecación de las ramillas situadas por encima del punto de ataque por destrucción del tejido cambial. Los daños abióticos más intensos se dan en Burgos, León y Soria, con algunos árboles gravemente dañados. En cuanto a

daños de carácter antrópico, hay puntos en los que se han reseñado daños ligeros debidos a podas sin que se asocien a desequilibrios importantes en el estado de salud del arbolado. No se aprecian daños por incendios o contaminantes, pero sí están muy representados los daños de tipo T8, especialmente en las provincias de Burgos y Soria, asociados a competencia. En general podría decirse que los daños T8 de intensidad moderada tienen origen en exceso de competencia o falta de luz, mientras que los daños graves se deben a desgajamientos o roturas por nieve o viento, que resultan muy dañinos para árboles con escasa resistencia mecánica por exceso de competencia. Por síntomas, son relativamente frecuentes los ya mencionados «tizón en tronco» y puntisecados en ramas y ramillas, muchas veces asociados a la acción de *Tomicus sp.* o a la acción de agentes abióticos.

Pinus pinea. La defoliación media está en torno al 25%, presentando un aspecto algo mejor en la provincia de Valladolid. Porcentualmente presenta la mayor representación de pies moderadamente dañados de todos los pinos, lo que queda matizado porque la muestra es muy pequeña y por no apreciarse decoloración. Hay daños salpicados por animales y pastoreo de intensidad moderada, mayor en Espinosa de los Caballeros (Ávila), y la cuarta parte de los pies afectados por *Fomes sp.* en Simancas (Valladolid), donde los pies afectados están dentro de la clase 2 de defoliación, aunque en valores bajos. No se aprecian daños abióticos y entre los daños antrópicos, son frecuentes las heridas por podas.

Pinus nigra. En comparación con el resto de coníferas de la región, el pino laricio presenta un estado algo mejor, con baja representación de árboles de clase 2 y un solo pie calificado como



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Replanteo de parcela.
Coca (Segovia)

gravemente dañado. En Burgos, León, Palencia y Segovia, casi todos los pies se han calificado como ligeramente dañados, con defoliaciones en torno al 20%, lo que indica buen estado fitosanitario. En Zamora hay representación algo mayor de árboles de clase 2, sin ser excesivamente representativa, y la especie presenta peor estado en Soria, donde alcanza el 30%, y la mitad de los pies evaluados están moderadamente dañados, con un caso de daño grave en San Leonardo,



Replanteo de parcela en Candeleda (Ávila)

achacado a un exceso de competencia de la masa que conforma un aspecto típico: acículas agrupadas en cortos plumeros terminales y ramillos pobremente poblados, lo que da a la copa un aspecto apenachado. No se aprecian decoloraciones, excepto de forma ligera en Villalba de Losa (Burgos) y Aguilar de Campoó (Palencia), en ambos casos con defoliaciones muy ligeras. La especie no está afectada por animales o pastoreo y como

plagas se mencionan la procesionaria, presente en Burgos, Salamanca y Soria, y con más frecuencia en Figueruela de Arriba (Zamora), siempre en grado ligero, y *Leucaspis sp.*, presente en Santo Domingo de Silos (Burgos), sin causar daños de importancia. No se han señalado agentes bióticos causantes de daños sobre el pino laricio. La presencia de daños abióticos es anecdótica y en grado ligero. Sólo se aprecian daños antrópicos en Aguilar de Campoó

(Palencia) debido a podas. No se ven daños por incendios o contaminantes. En cuanto a otros daños, la especie a veces está afectada por falta de luz. En lo referente a síntomas, cabe señalar la presencia de heridas en tronco por resinaciones antiguas.

Pinus pinaster. El pino resinero es la segunda especie más representada en la comunidad tras el pino silvestre. En cuanto a la defoliación media, su estado es muy similar al del resto de los pinos, con un valor del 22,95% y casi todos los pies calificados en la clase 1 de daño (ligeramente dañados), algo menos del 20% moderadamente dañados y tan solo 4 árboles afectados gravemente.

Por provincias, la situación es homogénea, con peor estado en Soria y Valladolid. En cuanto al reparto por clases, el comportamiento es muy similar: aumento de la clase 2 en estas dos provincias, que en el caso de Valladolid supone más de la mitad de los árboles evaluados, lo que queda matizado al ser una representación corta. Salamanca y Segovia presentan un buen estado, por lo que cabe deducir que el estado fitosanitario de la especie en la región es bueno. En cuanto a la decoloración, el pino negral presenta un estado muy parecido al silvestre, apreciándose decoloración ligera en menos del 20% de los pies evaluados y un único caso de decoloración grave.

Los daños por animales o pastoreo (daños T1) están muy poco representados, en sólo 9 de los 931 pies evaluados, encontrándose los valores mayores en El Barraco (Ávila), con daños salpicados de intensidad ligera. De los insectos dañinos, aparecen: *Brachyderes sp.* en grado ligero, afectando a todo el arbolado en Aguas Cándidas (Burgos), y *Leucaspis sp.*, también en grado ligero en Castrocontrigo



Replanteo de parcela en Covalada (Soria)

(León), Matamala de Almazán, Quintana Redonda y Quintanas de Gormaz (Soria). Hay un ligero daño por procesionaria en Villacastín (Segovia) que afecta ligeramente a la tercera parte del arbolado. Hay ataques ligeros por un defoliador en Cubo de la Solana (Soria) y de un perforador en Cuéllar (Segovia); hay pies sueltos afectados por perforadores en Villasrubias (Salamanca) y en Coca, Montejo de Arévalo, Nava de la Asunción y San Martín y Mudrián (Segovia). Como afección biótica encontrada cabe destacar el muérdago, que afecta sobre todo a la provincia de Segovia, encontrándose en Coca, Cuéllar, Las-tras de Cuéllar, Migueláñez, Montejo de Arévalo, Nava de la Asunción,

San Martín y Mudrián, Sebúlcor y Villacastín. En esta provincia es un agente dañino de cierta importancia sobre el pino resinero. Se encuentra además en Valladolid, en Olmedo y Torrecárcela. Los ataques se han calificado en todos los casos como ligeros, excepto en Montejo de Arévalo, Villacastín y Olmedo, donde se calificaron de moderados. La presencia de daños de carácter abiótico no es muy acusada, destacando daños ligeros en El Hornillo (Ávila), donde se aprecian pies y ramas tronchadas debido a la acción de viento y nieve; Trespaderne (Burgos), donde hay pies con la guía terminal partida; Almazán (Soria); Cubo de la Solana (Soria), y Tábara y Trabazos (Zamora), donde se aprecian daños de carácter moderado.

Los daños antrópicos están bastante representados, puesto que se trata de una especie aprovechada muchas veces para resinación. Por provincias, es Segovia donde se aprecian más este tipo de daños, afectando a 10 puntos en los que la especie se encuentra representada. En todos los casos, los daños son de carácter ligero y asociados con cierta frecuencia a resinosis en el tronco producto de antiguas heridas. Se ven también daños en El Barraco y Santa Cruz del Valle (Ávila); Herguijuela de la Sierra, donde afecta en grado ligero a todo el arbolado, El Maíllo, El Payo y Villasrubias (Salamanca); Quintanas de Gormaz (Soria), donde los daños alcanzan moderadamente a la mitad del arbolado, y Aldeamayor de San Martín, Olmedo y Torrecárcela (Valladolid).

Se observan daños por fuego de forma ligera en El Barraco en todos los pies, El Hornillo (Ávila) sobre parte del arbolado, Aguas Cándidas (Burgos) en todos los árboles y en Cilleros de la Bastida (Salamanca) sobre todo el arbolado, lo que también ocurre en Matamala

Aspecto de una parcela en hayedo. Quintanar de la Sierra (Burgos)



de Almazán (Soria). En este último punto y en Aguas Cándidas, los pies están afectados por un bandeado pardo de acículas. No se aprecian daños por contaminación atmosférica y la presencia de otro tipo de daños, englobados bajo el epígrafe T8 (ramas muertas o secas, daños por competencia o falta de luz), está muy repartida entre los puntos de la red, lo que resulta lógico teniendo en cuenta la variabilidad de causas que los pueden producir. Los puntos poblados por pino resinero más afectados son los de Huerta del Rey (Burgos) y Castrocontrigo (León), donde los daños son graves y se deben a problemas de competencia en Burgos y a una causa más difusa en León.

Hay daños más o menos dispersos y en intensidad ligera en varios puntos poblados por *Pinus pinaster*: en El Hornillo y Mombeltrán, en Ávila, en grado ligero; en Burgos, en Aguas Cándidas, Arauzo de Miel y Trespaderne, afectando de forma ligera a pies salpicados, y de forma más generalizada, en Cillaperlata, donde se ven fustes retorcidos, y en Huerta del Rey, donde la competencia es factor de debilitamiento, sobre arbolado muy joven.

En León, en Castrocontrigo, hay pies que se califican como gravemente dañados, donde se observa la pérdida generalizada de acículas de tercer y cuarto año. En Salamanca la presencia de daños T8 es testimonial, apreciándose de forma ligera y aisladamente en Herguijuela de la Sierra, Sotoserrano, donde está asociado a defoliaciones moderadas y a brotes defoliados, y Villasrubias. En Segovia este tipo de daños está en dos puntos: Montejo de Arévalo y Villacastín, sobre árboles aislados y en intensidad ligera. En Soria se aprecian de forma algo más generalizada en Almazán, Cubo de la Solana, Quintana Redonda y Quintanas de Gormaz, dando en

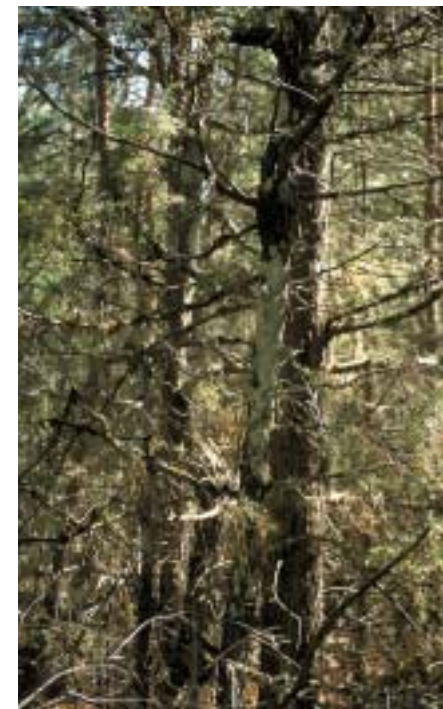
todos los casos defoliaciones dentro de la clase 2. En Valladolid está sólo en Torrecárcela y en Zamora su presencia es testimonial, afectando tan solo a un árbol del punto de Ferreras de Abajo. Por síntomas, son relativamente frecuentes la aparición de fenómenos necróticos o cloróticos y algún fenómeno de bandeo en puntos afectados por incendios. Se señalan chancros y tumoraciones en varios casos y en otros, puntisecados de origen desconocido; por el contrario, no se aprecian síntomas en ramillas finas y tan solo dos casos de hilos o nidos de seda en Castrocontrigo (León) y Villacastín (Segovia) posiblemente relacionados con bolsones de procesionaria.

Pinus radiata. El pino radiata se encuentra presente en un único punto de la red en Valle de Mena (Burgos), donde presenta un estado similar al del resto de los pinos: escasa representación de la clase 2 de daño y prácticamente todos los pies calificados como ligeramente dañados. La defoliación media es del 20%, inferior al del resto de las coníferas de Castilla y León. No se aprecian decoloraciones. Todos los pies se encuentran afectados de forma ligera por un minador sin identificar y se ven también daños antrópicos en intensidad ligera debido a podas que aún están exudando resina. En algún caso se da un problema de competencia, se han secado las ramas más bajas por falta de luz y hay bandeos pardos en las acículas causadas por *Naemacyclus niveus*.

Juniperus thurifera. La defoliación media es superior al del resto de coníferas de la región, con excepción del tejo, estando la tercera parte de los pies calificados como moderada o gravemente dañados. En cuanto a provincias, la muestra de sabina está en Burgos, León, Segovia y Soria; en todas ellas presenta un estado bastante similar, con una representación

de árboles de clase 2 algo más amplia en Segovia. De entre las coníferas es también la especie que presenta una mayor decoloración, exceptuando el tejo, con la tercera parte de los pies afectados por una decoloración ligera. No se registran daños por animales y pastoreo ni ataques por insectos fuera de la aparición de un defoliador no identificado en Torrubia de Soria. No se aprecian daños por agentes bióticos y hay algunos ejemplares sueltos afectados por daños abióticos que se manifiestan en roturas, destacando Calatañazor, donde dos pies aparecen afectados de forma moderada y en las inmediaciones se aprecian daños por rayo. Parte de las sabinas de Cabrejas del Pinar presentan ligeros daños antrópicos por antiguas podas. Los daños T8 suelen hacer referencia, como viene siendo habitual, a problemas de competencia o falta de luz, especialmente patentes en Huerta del Rey, Santo Domingo de Silos (Burgos), donde hay daños graves atribuidos a malas condiciones locales del suelo, y en Cabrejas del Pinar y Calatañazor, donde se ven ejemplares gravemente dañados por competencia.

Taxus baccata. El estado fitosanitario de la especie en la parcela de la Dehesa de Montejo (Palencia) es malo, con la mayor defoliación media de Castilla y



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Hypodermia sabicinum sobre *Juniperus thurifera*. Vilviestre del Pinar (Burgos)



Tejo con frutos

León, 33,89%, y casi todos los pies calificados como moderadamente dañados. La decoloración es considerable, con un valor medio de 1,81, y casi todos los pies afectados por decoloración moderada. No se aprecian daños en los árboles evaluados fuera de los englobados en el epígrafe T8, siendo afectados de forma moderada por competencia todos los tejos del punto. El punto está densamente poblado por hayas jóvenes que compiten vigorosamente sobre los tejos, de mucha mayor edad, restándoles luz y nutrientes, por lo que podemos afirmar que la causa del mal estado de los tejos se debe a la competencia del hayedo.



Replanteo de parcela en Quintanas de Gormaz (Soria)

Quercus robur. *Quercus robur* es una de las frondosas que presentan mejor estado fitosanitario entre las evaluadas con una defoliación media inferior al 20%, con todos los robles de *Quercus robur* calificados como ligeramente dañados o sin daños; apenas se ven ejemplares decolorados y siempre en grado ligero, lo que indica buenas condiciones de habitación. Es frecuente la aparición de defoliadores sin identificar, que en Sena de Luna (León) es esporádica y en Velilla del Río Carrión (Palencia) generalizada, aunque en intensidad ligera. En este último punto se observan brotes abortados por heladas, en una afección común al género en toda la región. Cabe destacar la presencia de necrosis en los robles de León y de mordeduras a lo largo del borde de las hojas en Palencia, donde es relativamente frecuente la presencia de agallas.

Quercus petraea. *Quercus petraea* presenta un estado parecido al de la especie anterior: defoliación media en torno al 20% y menos de la décima parte de los pies evaluados calificados como moderadamente dañados; tiene, por el contrario, algo más de decoloración: en torno al 20% de los pies se calificaron como ligeramente decolorados. La especie se encuentra representada, al igual que en el caso anterior, en las provincias de León y Palencia, con un estado muy parecido en ambas.

No se aprecian daños por animales o pastoreo y como insectos perjudiciales destaca la afección por un defoliador sin identificar actuando en todo el arbolado de Cármenes (León) y más salpicadamente en Los Barrios de Luna (León) y La Pernía (Palencia), siempre en intensidad ligera. Se observan daños ligeros por causas abióticas en Los Barrios de Luna (León) y Brañosera (Palencia), en intensidad ligera, con brotes abortados por heladas. Los daños T8 están limitados a dos pies que no reciben suficiente luz, por lo que su presencia es anecdótica. Es bastante frecuente la presencia de necrosis y mordeduras en las hojas de los robles evaluados y de puntisecados en ramillas finas en Cármenes, sin que se haya podido determinar la causa.

Quercus pyrenaica. El rebollo es la quercínea más representada en Castilla y León, por lo que sus resultados son muy representativos del estado de salud de sus masas. La defoliación media es del 26% y la representación de pies moderada o gravemente dañados alcanza la tercera parte del arbolado; en la misma proporción se han observado rebollos con decoloración ligera. Por provincias, el rebollo presenta, excepto en Salamanca, un estado muy

homogéneo: defoliación media similar a la media regional, destacando la buena situación relativa de Ávila, León, Segovia y Zamora, con un porcentaje de árboles de clases 2 y 3 entre el 20-25% y sobre todo en Segovia y Zamora, donde prácticamente todo el arbolado pertenece a la clase 1. Por el contrario, el estado en Salamanca es peor, con defoliación media más de 12 puntos superior a la media regional y con casi todos los árboles evaluados calificados como moderadamente dañados. La decoloración aumenta ligeramente para esta especie respecto al resto de las quercíneas examinadas hasta ahora, apreciándose decoloración ligera en aproxima-

damente la cuarta parte de los árboles evaluados. Los daños por animales o pastoreo son testimoniales y como insectos dañinos se cita la presencia puntual de *Coroebus florentinus* en Riocavado de la Sierra (Burgos) y *Dryomyia linchensteni* en San Ildefonso o La Granja (Segovia). Hay ataques de defoliadores en la mitad de los puntos, con intensidades de ataque desde ligeras hasta graves. Destacan Matallana (León) y Sancti Spiritus, donde los pies están afectados de forma moderada, El Payo, Navasfrías, Peñaparda, Villasrubias y El Cabaco, afectadas por defoliadores en inten-

sidad moderada con algún pie afectado de forma grave; todos estos se sitúan en Salamanca, por lo que puede atribuirse a la acción de los defoliadores parte del mal estado fitosanitario observado.

El daño por defoliadores se encuentra repartido por buena parte de los puntos de la red. Hay que tener en cuenta la morfología de la hoja de rebollo, que hace fácilmente identificables este tipo de ataques. Destacan Los Altos, en Burgos; Matallana, Ponferrada y Prioro, en León; Cervera de Pisuerga y Lagartos, en Palencia; Cerralbo, Navasfrías, El Payo y Villasrubias, en Salamanca; Cubo de la Solana, en Soria, y Tábara Galende y Trabazos, en Zamora. En el punto de Lagartos es generalizada la presencia de hilos de seda y hojas plegadas, lo que indicaría la existencia de algún tortrícido. Hay daños bióticos cuyo agente causante no ha podido determinarse en campo, en Matallana y Ponferrada (León), y Lagartos (Salamanca), pero siempre en intensidad ligera sin que estén causando excesivo daño al arbolado. Los daños abióticos están bastante extendidos, respondiendo a diversas causas, fundamentalmente falta de luz y efecto de la nieve o el viento. En general se trata de daños ligeros más o menos extendidos, pero alcanzan intensidad moderada en Los Altos (Burgos) y Prioro (León), donde se ven roturas debidas a viento y ramillos abortados por heladas, lo que es común a toda la región; y Molinos de Duero, con roturas en la copa. Se ven daños de intensidad ligera en Valle de Mena (Burgos), Matallana y Prioro (León) y Cervera de Pisuerga (Palencia). Los daños se deben en



Agallas sobre una rama de roble
(*Quercus pyrenaica*)



Rebollo en flor

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

casi todos los casos a heladas tardías que han afectado a los ramillos más jóvenes, sin que las yemas hayan llegado a emitir los brotes del año. Esta afección se ha venido repitiendo con frecuencia en los rebollos vistos en la región. Los daños antrópicos son casi anecdóticos, viéndose un par de pies dañados de forma ligera en Pomar de Valdivia (Palencia) y El Cabaco (Salamanca), generalmente por podas. No se aprecian daños por incendios o contaminación, estando más representados los daños agrupados bajo el epígrafe T8. Hay daños graves por esta causa en Carazo y Castrillo de la Reina, Salas (Burgos), debido a exceso de competencia en una masa joven aprovechada en monte bajo, y más moderados en La Poveda, en Soria. Daños ligeros aparecen en Candeleda, en Ávila; en Los Altos, Canicosa de la Sierra, Jurisdicción de San Zadornil, Palacios de la Sierra, Quintanar de la Sierra, Valle de Mena, Castrillo de la Reina, en la provincia de Burgos; Prioro, en León; Cervera de Pisuerga, en Palencia; El Payo, en Salamanca; La Poveda, en Soria, y Soria; debidos a daños por falta de luz, en zonas como las Sierras de Urbión y La Demanda, donde se está desarrollando un subpiso de rebollo bajo la cubierta principal de silvestre, mucho más desarrollado y que comienza a afectar a los ejemplares que alcanzan mayor porte, puesto que limitan su crecimiento; en realidad se trata de un control natural del nivel inferior de la vegetación, sin que se pueda hablar de un daño en sentido estricto.

En cuanto a la presencia de síntomas, hay hojas reunidas con hilos de seda en Comunidad de Castrillo y Salas (Burgos); Lagartos y

Velilla del Río Carrión (Palencia); Sancti Spiritus y El Payo (Salamanca), y en Soria, posiblemente por presencia de tortricidos, y es muy frecuente la presencia de mordeduras, normalmente internas o a lo largo del borde, así como necrosis varias. En troncos es corriente la presencia de chancros y tumoraciones. El síntoma en ramillas más frecuente es la presencia de puntisecados, que suelen deberse a heladas tardías que han abortado las yemas terminales.

Quercus faginea. En cuanto a defoliación media y distribución entre clases, el quejigo es la frondosa que presenta peor estado fitosanitario, con una defoliación media del 32%, dentro ya de la clase 2 de daño, en la que se clasifican la mitad de los pies evaluados. La decoloración media es considerable, presentando algo menos de la mitad de los árboles decoloraciones de ligeras a moderadas, lo que



Quercus faginea. Brotes

nos evidencia un estado fitosanitario algo peor. Por provincias, el quejigo está representado en Burgos, Palencia, Segovia y Valladolid, destacando el buen estado relativo que presenta la parcela de Segovia, con una defoliación en torno a 10 puntos inferior a la media y escasa representación de la clase 2.



En el resto de provincias, la defoliación media está en la clase de daño moderado. La representación de las clases 2 y 3 en Burgos y Palencia supera el 50% de los pies evaluados. No se han visto daños por animales y pastoreo, habiendo defoliadores en Berberana (Burgos), Pomar de Valdivia (Palencia) y Santibáñez de Valcorba (Valladolid), en grado ligero. No se aprecian daños por hongos, virus, bacterias o fanerógamas parásitas, y sí hay ligeros daños abióticos en Valle de Mena (Burgos) y Pomar de Valdivia (Palencia). Se encuentran daños de tipo T8 en Berberana, Valle de Mena y Villagalijo (Burgos), por competencia en un arbolado bastante joven. Se aprecian clorosis y algún caso de necrosis en los puntos de Burgos y Palencia.

Hay agallas sobre ramillas en Maderuelo (Segovia) y Villagalijo (Burgos), donde se ven puntisecados, que suelen ser debidos al ataque de heladas tardías.

Quercus ilex. Tras el quejigo, la encina es la segunda quercínea con peor aspecto de las de la red, lo que es significativo al ser una especie ampliamente representada. La defoliación media se sitúa en torno al 30%, dentro de la clase 2, y la mitad de los pies se han

calificado como moderadamente dañados, con alguno en estado grave. La decoloración es, por el contrario, baja, con algo menos del 20% de los pies decolorados en grado ligero. Por provincias, destaca el buen estado fitosanitario en León y Segovia y la peor situación en Burgos, Salamanca, Soria y Valladolid, donde la proporción de árboles moderadamente dañados es igual o mayor al 50%. La especie no está afectada, en los puntos evaluados, por daños por animales o pastoreo, pero sí por varios insectos formadores de plaga: *Coraebus florentinus*, siempre en grado ligero en Fuenteguinaldo y La Orbada (Salamanca); en Cigales, Santibáñez de Valcorba y Castronuño, en Valladolid, es donde más está representado el insecto. Se registra la presencia de *Dryomya linchensteni* en Puente de Domingo Flórez (León) y Villalcampo y Riofrío de Aliste (Zamora), con intensidad ligera, así como *Kermococcus ilicis* en Mecerreyes



Encina monumental.
Saldaña de Ayllón
(Segovia)

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



(Burgos). La presencia de defoliadores está bastante extendida pero sin causar daños de importancia en Berberana, Oña, Valle de Tobalina (Burgos); Castillejo de Mesleón (Segovia); Torrubia (Soria), y Santibáñez de Valcorba (Valladolid).

Como daños abióticos hay moteados cloróticos junto con antraxosis en Sobrado (León) y moteado necrótico junto con abolladuras foliares en Riofrío de Aliste (Zamora), donde se registran daños aislados de carácter moderado. En cuanto a daños abióticos destaca Roales (Valladolid), alcanzando ataques de gravedad debidos a sequía, donde se ven incluso hojas enrolladas para disminuir la transpiración. Hay daños ligeros en Puente de Domingo Flórez (León) por sequía; Pereña (Salamanca), donde se ven roturas salpicadas de ramas; en Torrubia de Soria la especie aparece afectada por falta de agua, más por falta de retención de agua del suelo que por ausencia de precipitaciones; en Camarzana de Tera, con afección por sequía; Villalcampo, con daños por sequía acompañado de erinosis (*Eriophies ilicis*), y Riofrío de Aliste (Zamora), con presencia ligera de sequía en combinación con erinosis. La principal afección abiótica sobre la encina se ha dado en la mitad occidental de la región, causada por falta de agua.



Los daños antrópicos están más representados, normalmente debidos a podas, lo que es frecuente en encinas para producción de

fruto, como en La Orbada (Salamanca), Castronuño (Valladolid) y Villalcampo (Zamora). Los daños de tipo T8 se encuentran presentes en grado ligero, en Berberana, Valle de Tobalina (Burgos); Pereña (Salamanca), y Castronuño (Valladolid), sin que pueda precisarse la causa. Por síntomas, los más representados en hojas son mordeduras irregulares a lo largo del borde producidos por algún defoliador, así como punteaduras necróticas. Son frecuentes los chancros y tumoraciones en troncos y los puntisecados en ramillas finas debidos a la acción de heladas tardías. En La Orbada (Salamanca), Cigales y Castronuño (Valladolid) se aprecia melaza, que afecta a la fructificación de la encina.



Dehesa de encina en Tordueles (Burgos)

Fagus sylvatica. El estado del haya es satisfactorio, con defoliación media en torno al 25% y la quinta parte del arbolado calificado como moderadamente dañado. Hay decoloración ligera en un 60% de los pies. Por provincias, en Segovia y Soria, la especie presenta peor estado que la media con casi la mitad de las hayas calificadas como moderadamente dañadas.

El estado en Burgos, León y Palencia es mejor, con un máximo del 20% de árboles en la clase 2 o superior. No se observan daños por animales o pastoreo en las hayas evaluadas, pero sí por *Rynchaenus fagi* en Neila (Burgos), Riofrío de Rianza (Zamora) y Sotillo del Rincón (Soria), en grado ligero. Hay daños por defoliadores en Berberana, Pineda de la Sierra y Riocavado de la Sierra (Burgos); en Oseja de Sajambre, San Emiliano, Acebedo, Burón y Riaño (León), y en Pomar de Valdivia (Palencia). Los daños son ligeros. Se ven daños bióticos ligeros, moteado clorótico en Pineda de la Sierra y moteado y antracnosis en Riaño (León).

Se observan daños abióticos en Fresneda de Sierra y Tirón (Burgos); en Posada de Valdeón, por heladas y Riaño (León); en Brañosera, por falta de luz y brotes abortados por heladas, y en La Pernía (Palencia), por heladas tardías. Hay daños antrópicos en Crémenes (León) por podas. Como factor de daño más extendido, destacan los de Berberana, por falta de luz en algunos ejemplares, y los de Espinosa de los Monteros, con necrosis y punteaduras cloróticas en las hojas de hayas y serbales. Hay problemas por exceso de competencia en Jurisdicción de San Zadornil, Riocavado





de la Sierra, Tubilla del Agua y Condado de Treviño, en la provincia de Burgos. En León se ven en Oseja de Sajambre, con daños moderados y graves por falta de luz; en Posada de Valdeón, Acebedo y Burón hay necrosis apicales marginales y punteaduras necróticas y algunos pies afectados por falta de luz, habiéndose encontrado casos aislados de daños ya moderados y en algún caso graves; en Crémenes se aprecia falta de luz; en Puebla de Lillo se ven perdigonados de posible origen necrótico, y en Riaño volvieron a

observarse fenómenos de competencia. En Palencia se ven daños en Brañosera, donde se aprecian necrosis, perdigonados y algún caso de decoloración internervial amarillenta; en Pomar de Valdivia, en pies dominados, y en La Pernía, donde se ven punteaduras y necrosis en las hojas. En Riofrío de Riaza (Segovia) se ven daños ligeros y en Sotillo del Rincón (Soria) se ven ligeras decoloraciones y ápices pobremente poblados, lo que se ha visto también en rodales de haya próximos a puntos de evaluación de las Sierras de la Demanda y Urbión, donde los daños se han calificado como moderados. Por síntomas, los más extendidos en hojas son la aparición de necrosis y perdigonados en algún caso producidos por *Rinchaenus fagi* y la aparición de clorosis parciales, bastante frecuentes en los puntos de la provincia de León. En troncos se describen casos de canchros y agrietamientos en algunos puntos de León y Burgos. En cuanto a la afección sobre ramillos, se ven puntisecados en Burgos, León y Soria, muy probablemente por ataques de heladas tardías.



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

2 resultados de la red de seguimientos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Resultados de la Red de Seguimientos mediante feromonas

Ana Belén Martín Hernández. Unidad de Detección, Inspección y Seguimiento de Plagas y Enfermedades Forestales. Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos

Introducción

El Manejo Integrado de Plagas (I.P.M.) conlleva la lucha contra los organismos perjudiciales para los bosques utilizando un conjunto de métodos, tendentes a minimizar los daños ocasionados por las plagas mediante una mínima perturbación del medio. En este sentido, se encuentra la Inspección y Seguimiento de las Poblaciones de las Plagas presentes o potenciales de un determinado lugar.

Desde hace años se viene realizando un esfuerzo especial en la Comunidad Autónoma de Castilla y León encaminado a instaurar en nuestros montes una red estable de seguimiento de la dinámica

poblacional de especies de insectos potenciales plagas 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 para ello.

Resultados obtenidos en la campaña de muestreo 2002

Thaumetopoea pityocampa (procesionaria del pino)

En general, el número de capturas de imagos de procesionaria ha resultado bastante escaso en toda la comunidad y tendente a la baja. Tan solo se observan ligeros aumentos de las poblaciones en zonas de Burgos, Valladolid y el oeste de Palencia. Aquí, en la comarca de Saldaña, se aprecia claramente la evolución de la población hacia



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



Imagos de *Diprion pini* atrapados en la superficie pegajosa de una trampa delta. Cápsula de feromona.



Trampa G para la captura de *T. pityocampa* colocada en una zona de borde de un pinar.



Trampa delta en un pinar, libre para difundir la feromona y permitir la entrada de las capturas.

un nivel de plaga que hará necesario su tratamiento mediante medios aéreos en la próxima campaña.

El clima cambiante del verano de 2002 ha incidido de manera ostensible en la definición de las curvas de vuelo, confiriéndoles un carácter fluctuante y bastante alejado de la campana de Gauss, que suele ser lo habitual. La emergencia de individuos diapausantes también puede haber alterado esa disposición continua, por lo que es difícil apreciar los máximos en la mayoría de ubicaciones. Sólo es perfectamente apreciable el adelanto típico de emergencias de localidades frías y situadas a mayor altitud, en zonas como San Pedro Manrique, en Soria.

Durante esta campaña se ha observado un hecho curioso y que también ha condicionado el correcto conteo de las entradas de machos; en trampas con feromona de procesionaria se han registrado entradas, en algunos casos muy abundantes, de imagos de *Lymantria dispar*, por causas aún sin esclarecer y que parecen tener que ver con cierto grado de contaminación con feromonas de esta especie en campañas anteriores. Las trampas en que se ha dado este caso han sido eliminadas ya para posteriores trampeos.

***Lymantria monacha* (monja)**

El descenso en el número de entradas de imagos machos de este lepidóptero nos deja patente el receso que está experimentando la especie en la mayor parte de la comunidad. Esto nos va a indicar la necesidad de reducir el número de ubicaciones de muestreo, que ahora son elevadísimas, sobre todo en provincias como Soria. Las capturas en el caso de Zamora, León, Ávila y Salamanca han sido, por el contrario, muy bajas.

En aquellas localidades donde vegeta *Quercus pyrenaica* entre los pinares, las capturas de *Lymantria dispar* han sido 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.

En el caso particular de Burgos, se observa por primera vez, desde el año 1994 en que se comenzó a hacer el seguimiento de este insecto, un receso en los niveles poblacionales, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

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

El seguimiento de poblaciones de este insecto se ha realizado de manera especialmente exhaustiva en las provincias de Salamanca, Segovia y Soria, donde sus defoliaciones fueron acusadas sobre todo en 1999. La existencia de una segunda generación en el ciclo vital de este lepidóptero no ha sido constatada y, en general, se aprecia un moderado descenso de las poblaciones. Además, durante esta campaña apreciamos un retraso en el inicio de la emergencia de hasta 3 semanas y, por tanto, una concentración de las curvas, con un máximo muy marcado que denota la presencia de esa única generación.

En el resto de provincias la presencia de este insecto resulta escasa e, incluso, anecdótica. En algún caso, como en la provincia de Burgos, se han observado dos picos de vuelo que, antes que indicar la presencia de dos generaciones, parecen ser debidos a la emergencia de individuos en diapausa.

***Rhyacionia buoliana* (evetria)**

Respecto a este microlepidóptero perforador de yemas, podemos constatar el notable aumento que están sufriendo sus poblaciones en las provincias de Burgos, León y Palencia. En la comarca del Cerrato palentino, se han realizado tratamientos aéreos durante este año en los montes muestreados, por lo que en posteriores campañas de trampeo podremos comprobar su efectividad. Ésta ya ha sido constatada en la provincia de Valladolid, donde tras los tratamientos de julio de 2001 hemos apreciado un notable descenso de poblaciones y de daños en la masa.

La comarca del Bierzo, en León, presenta ya incipientes daños y una población de imagos que indica la probable necesidad de combatir este insecto como plaga en años próximos.

***Rhyacionia duplana* (evetria)**

Dada la biología de esta especie, el conteo de machos no coincide con el periodo estival, sino que se centra en los meses finales del invierno. El seguimiento hasta este año solamente se ha realizado en cuatro repoblados jóvenes de la provincia de Valladolid, resultando muy ilustrativo del gradual aumento que ha sufrido esta especie en la zona, donde ya está creando problemas. Posiblemente durante la campaña 2003 se requiera la realización de tratamientos para controlar las poblaciones de este insecto.

***Lymantria dispar* (lagarta)**

La tendencia de esta especie de defoliador en nuestra comunidad es de un claro aumento de las poblaciones. En general, éstas se mantienen en niveles controlados, pero en provincias como Zamora,

en su cuadrante suroccidental, y Salamanca, en el cuadrante noroccidental, donde las masas de quercíneas adhesionadas son continuas, se ha producido una erupción poblacional. Este incremento, que ha llegado a ser de hasta un 70% en algunas zonas, no hace más que constatar las defoliaciones acusadas por los encinares y robledales de estas provincias.

La esperada incidencia de los enemigos naturales en las poblaciones de este lepidóptero no ha surtido el efecto deseado, por lo que durante esta campaña se han realizado tratamientos aéreos a bandas en las comarcas más afectadas por la voracidad de la plaga.

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

Las capturas de imagos de este microlepidóptero defoliador de quercíneas, aun sin llegar a ser muy abundantes, nos indican ya unos niveles de población que se han de tener en cuenta a la hora de extremar la vigilancia en las masas susceptibles.

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 y las capturas están muy focalizadas en la segunda quincena de junio.

***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. Eso sí, se han dilatado a lo largo de todo el verano, hecho característico de esta especie.

El bajo nivel poblacional que denota esta escasez de capturas no deja de reflejar la escasez de ataques notables de este perforador en los últimos años, lo cual se prevé que siga en la misma línea.

Conclusiones

Haciendo balance de los resultados obtenidos durante la campaña 2002 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 en unos niveles muy bajos, 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 y 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, lo que nos lleva a preocuparnos y aunar esfuerzos para mantenerlos dentro de límites no dañinos en próximas campañas, 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 que en principio no tienden a remitir, a la espera de los resultados de los tratamientos aéreos realizados durante este verano.

El perforador de chopos (*P. tabaniformis*) permanece a unos niveles bajos y que no hacen prever daños importantes a corto plazo, aunque se mantendrán las ubicaciones actuales en próximas campañas.

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 de los técnicos de la empresa Tragsa. A todos, muchas gracias por la constancia y dedicación a esta labor.



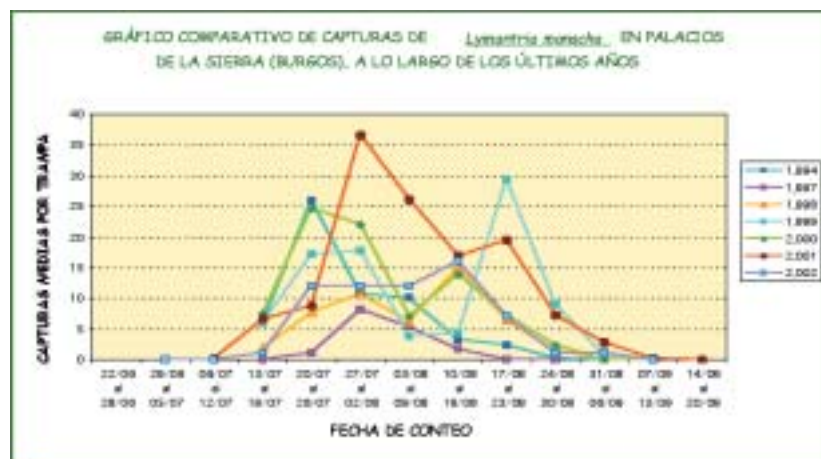
Foco de pinos muertos por *Ips sexdentatus*. Pinar Grande (Soria)



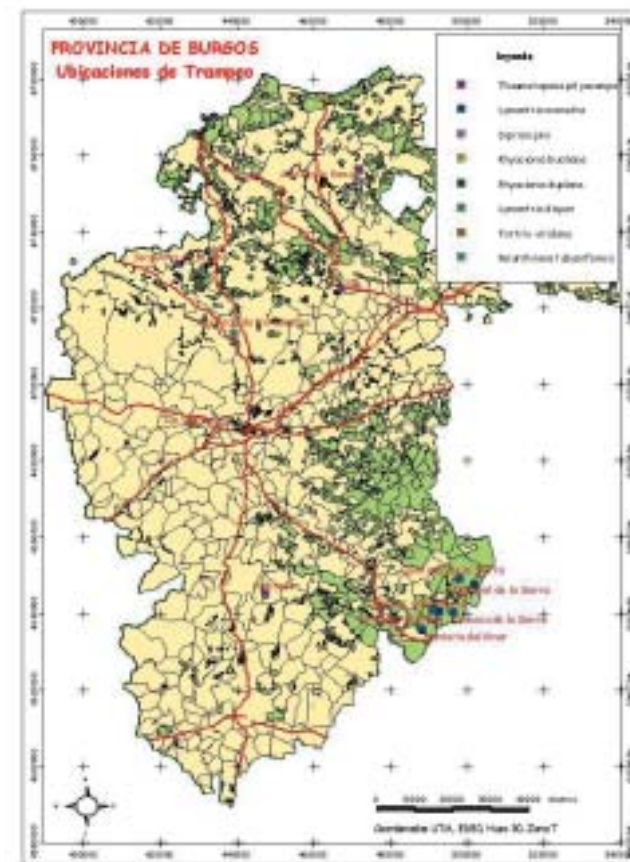
Las conclusiones obtenidas de estos resultados nos indican los altos niveles de población en la zona de Saldaña, que muy probablemente nos llevarán a realizar tratamientos fitosanitarios de control de este defoliador invernal.

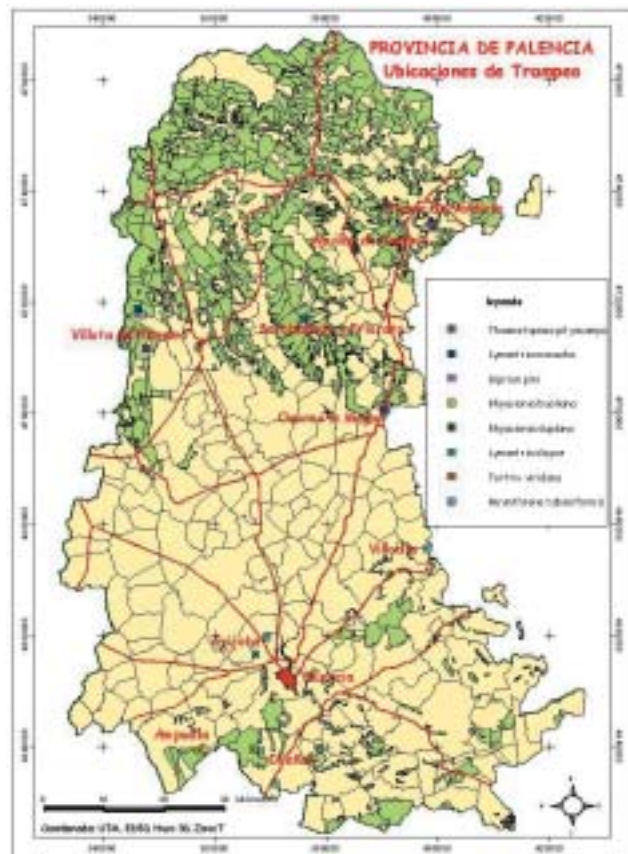


Apreciamos aquí las diferencias entre curvas de vuelo de una misma especie en dos ubicaciones de una misma provincia; los máximos de emergencias están ostensiblemente desplazados en una zona respecto a la otra.

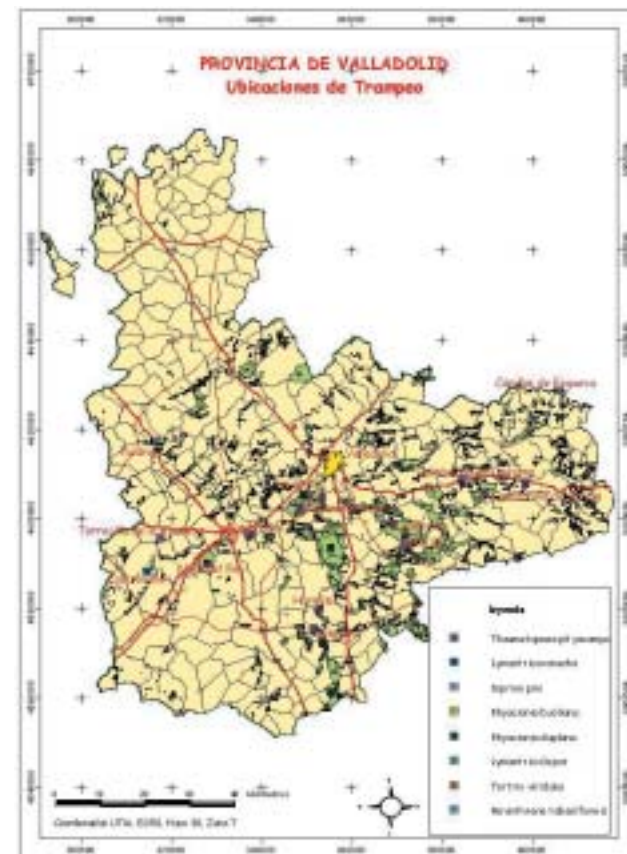


Evolución de capturas de *Lymantria monacha* a lo largo de los últimos años en montes de *P. sylvestris* en Burgos





daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



3 contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica y sus daños en los bosques

José María Peña Martínez
Dpto. Silvopascicultura. ETSI Montes
Universidad Politécnica de Madrid

Desde la formación de la Tierra, la atmósfera nunca ha estado libre de cambios. A lo largo de los tiempos ha ido variando su composición, temperatura y capacidad de autolimpieza. Sin embargo, el cambio sufrido en los últimos siglos, especialmente el de su composición, no tiene precedentes en cualquier otra época de la historia humana.

Los efectos de ese cambio, que se manifiestan cada vez de forma más clara, abarcan fenómenos como la deposición ácida por la lluvia y otros procesos, la corrosión de materiales, la bruma urbana y la debilitación de la capa de ozono estratosférico que protege la Tierra de la dañina radiación ultravioleta. Además, se espera también la intensificación del llamado «efecto invernadero», es decir, el calentamiento de la Tierra por los gases que absorben radiación infrarroja, emitida por la superficie del planeta calentada por el sol y enviada después a la Tierra.

Pero, aunque pueda parecer sorprendente, fenómenos tan importantes como los señalados no tienen su origen en modificaciones de los componentes principales atmosféricos. En efecto, si dejamos aparte el contenido en vapor de agua, que tiene gran variación, las concentraciones de los gases que constituyen el 99,9% de la atmósfera —nitrógeno, oxígeno y los gases nobles completamente

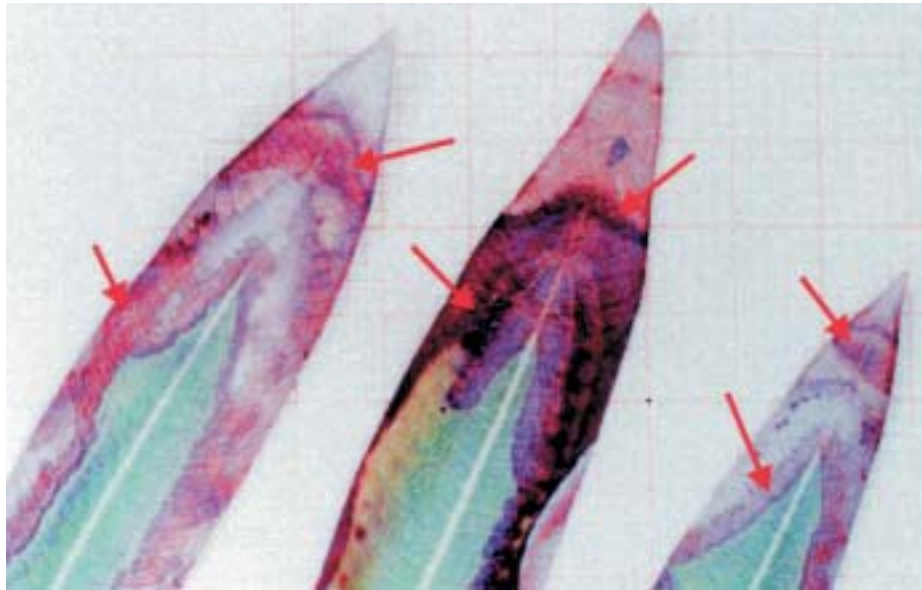
inertes— se han mantenido casi constantes durante mucho tiempo. Esos efectos se deben, fundamentalmente, a variaciones, aumentos sobre todo de los niveles de algunos de los componentes atmosféricos menos abundantes o gases traza. Entre ellos se encuentran el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno que responden a la denominación colectiva de NO_x —el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂)— y varios clorofluorocarburos o halocarburos (compuestos que contienen cloro, flúor, carbono y algunas veces hidrógeno).

Aunque la variación en la concentración de los componentes atmosféricos se debe, en parte, al cambio en la tasa de emisión de las fuentes naturales, las actividades del hombre han motivado los cambios más rígidos ocurridos en los últimos 200 años.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Entre ellos cabe destacar la combustión de combustibles fósiles (carbón y petróleo) para producir energía, ciertas prácticas industriales y agrícolas, la combustión de la biomasa (quema de vegetación) y la deforestación.



Contaminación por fluor

Si bien el dióxido de azufre se presenta en el aire como resultado de procesos naturales y de las actividades del hombre, en los países industrializados proviene principalmente de la combustión de combustibles que contienen azufre y de la fusión de metales no ferrosos. En el caso particular de Europa, se estima que las fuentes naturales de dióxido de azufre no superan más de un 10% del total, siendo el 90% restante debidas a la industria.

Por lo que se refiere a los óxidos de nitrógeno, la situación en los países industrializados es similar. Las fuentes naturales, constituidas principalmente por la descomposición bacteriana, representan un porcentaje pequeño frente a las emisiones antropogénicas, constituidas fundamentalmente por los motores de combustión interna.

El viento transporta los contaminantes atmosféricos a distancias que pueden ser considerables, a veces de miles de kilómetros, siguiendo la distribución de las altas y bajas presiones que condicionan su dirección e intensidad en todo momento. Simultáneamente a este transporte, y a causa del carácter turbulento de su movimiento, la atmósfera difunde el contaminante en un plano vertical y horizontal, condicionando también considerablemente la trayectoria que toma el contaminante, en particular en los valles por donde escurre el aire frío.

Durante el transporte, el contaminante sufre una serie de transformaciones químicas, especialmente una oxidación. Los rayos ultravioletas, procedentes del sol, juegan un papel muy importante activando una serie de reacciones denominadas fotoquímicas. En particular, se forma ozono (O_3), que juega un papel muy importante en el problema que plantea la contaminación atmosférica, y numerosos radicales de hidrocarburos sin quemar, sobre todo los que proceden de los motores de automóviles.

Los contaminantes pueden permanecer durante mucho tiempo en la atmósfera. Se considera que su tiempo medio de permanencia es de unos 15 días, después del cual vuelven al suelo por dos vías diferentes: la deposición seca o la húmeda.

La deposición seca se define como la eliminación de contaminantes de la atmósfera a través de la interacción con la superficie de la tierra por el suelo, agua o vegetación.

La deposición húmeda es, por el contrario, la eliminación de contaminantes atmosféricos a través de la precipitación, ya sea en forma vertical (lluvia y nieve) u horizontal (niebla y rocío). El conjunto de las dos vías de deposición descritas (denominada a veces

deposición global) se identifica comúnmente con el término de lluvia ácida, pero como la eliminación de sulfatos y nitratos de la atmósfera tiene lugar mediante procesos tanto secos como húmedos, es más apropiado utilizar el término deposición ácida, que engloba tanto la deposición ácida húmeda (por ejemplo, la precipitación ácida) como la deposición ácida seca. Cuando se habla, pues, de los efectos atribuibles a la lluvia ácida se debe entender como el resultado de la combinación de los dos tipos de deposición.



El término de lluvia ácida, no muy apropiado como hemos visto, fue usado por primera vez por el químico inglés Robert Angus Smith, hacia la mitad del siglo XIX. En 1852 publicó un informe en el que estudiaba la relación entre el aumento de la acidez del agua de lluvia en la ciudad de Manchester y el incremento de la contaminación originado por la industria.

El estudio de Smith quedó prácticamente olvidado durante mucho tiempo. Pero durante el periodo posterior a la segunda guerra mundial, la vigorosa expansión industrial



trajo consigo una nueva situación del problema de la contaminación ambiental. En 1967, un edafólogo sueco de la Universidad de Uppsala, Svante Odén, descubrió un importante aumento de la acidez del agua de lluvia en ciertas zonas de Escandinavia, señalando, además, que se trataba de un problema transfronterizo al poder recorrer los contaminantes grandes distancias (100 a 2.000 km). Dio a conocer al mundo el término de Smith, definiendo la lluvia ácida como «la guerra química del hombre contra la naturaleza», pronosticando graves daños ecológicos a largo plazo, como la disminución de las poblaciones piscícolas, el lixiviado de metales tóxicos del suelo a las aguas continentales y el decaimiento de los bosques.

Los primeros efectos de la contaminación atmosférica sobre el medio natural se vieron en los lagos. Su acidificación y la de las aguas continentales tienen mucho que ver con el suelo, por la sencilla razón de que el 90% del agua que las constituyen han pasado previamente por él y sólo un 10% ha caído directamente como nieve o lluvia; por eso, las primeras víctimas han sido los lagos con deficiencias en nutrientes en áreas de suelos pobres. Los lagos más sensibles de Suecia se vieron afectados de forma súbita entre 1950 y 1970, cuando crecieron las emisiones de azufre en el Reino Unido. Posteriormente los daños han seguido, pero de una forma más lenta. En el sur de Noruega, los peces han desaparecido virtualmente de los lagos y ríos de un área de unos 18.000 km², estando el 11% del territorio nacional seriamente afectado. En Suecia hay 14.000 lagos acidificados por la contaminación atmosférica y, de ellos, 4.000 se consideran seriamente dañados. Lo mismo se puede decir del 40% de los ríos.



Efecto de la lluvia ácida sobre *Quercus*

Debemos hablar también de la acidificación del suelo. En realidad pueden presentarse procesos de acidificación de una forma natural, por la incorporación a la planta de iones cargados positivamente y el paso desde ésta al suelo de iones hidrógeno durante el crecimiento. Pero ello se ve compensado con la acumulación posterior de los desechos del vegetal. A veces puede haber un efecto de acidificación, como ocurre con la acumulación de residuos en bosques de coníferas. Sin embargo, para que haya efectos biológicos es necesario una acidez debida a un aporte externo.

La bajada del pH del suelo no sólo puede producir destrozos en la vida de los microorganismos que viven en él (por ejemplo, las micorrizas) sino que además puede originar efectos indirectos importantes. Así, puede aparecer un incremento de los niveles de aluminio y otros materiales tóxicos en el agua, o puede haber una disminución de la disponibilidad para la planta de nutrientes, como potasio, calcio y magnesio, debido al incremento del lixiviado.



Hace unos diez años existía la opinión generalizada entre los científicos de que la capacidad neutralizadora del suelo era suficiente para contrarrestar los efectos de la *lluvia ácida*. Hoy sabemos que esto no es cierto. En gran parte del sur de Escandinavia, el valor del pH del suelo ha bajado entre 0,3 y 1 unidad e, incluso, en algunas zonas, hasta 1,5 unidades. Hay que hacer hincapié, además, en el hecho de que esta disminución no ha afectado sólo a los horizontes superiores sino que se ha observado hasta una profundidad de 1 m.

En otros países se ha notado una evolución similar. En Alemania y Austria, por ejemplo, en algunas zonas, el pH ha bajado entre 0,3 y 1,5 unidades en un periodo de unos 40 años.

La acidificación es, naturalmente, mucho más lenta en el suelo que en el agua (debido a la capacidad de neutralización), pero, al mismo tiempo, es también más difícil pararla, una vez que ha ocurrido el lixiviado de nutrientes y la precipitación de metales. Aunque las emisiones cesen de una forma drástica, el proceso continúa durante largo tiempo. Probablemente, el valor del pH no bajará más, pero la pérdida de nutrientes y la liberación de metales continuará en áreas acidificadas. Si las emisiones no bajan la acidificación, se irá extendiendo.

Se sabe, desde hace tiempo, que la contaminación del aire tiene efectos importantes y, ocasionalmente, devastadores sobre las plantas. Desde la publicación en 1903 del manual de Hasselhoff y Linden, ha habido multitud de informes de investigación, revisiones y publicaciones sobre este tema. Entre las revisiones que son útiles, se pueden distinguir: revisiones que tratan de los efectos de la mayoría de contaminantes del aire, especialmente sobre los árboles forestales, de los efectos del dióxido de azufre, de los contaminantes oxidantes, del ozono, de los fluoruros y revisiones generales más cortas.

Los síntomas de la lesión aguda por dióxido de azufre suelen ser más notorios en las hojas recientes y abiertas por completo, viéndose inicialmente como manchas. Posteriormente se blanquean las zonas marginales e intervenosas de las hojas, aunque a menudo las venas permanecen verdes. Las partes blanqueadas se vuelven pardas hasta llegar a ser pardo-rojizas, con posibles necrosis de los tejidos. Cuando la lesión es crónica, resultante de larga exposición a concentraciones ligeramente inferiores de dióxido de azufre, se



ven como clorosis o amarilleo intervenoso y, sobre todo en las hojas de las coníferas, como bandas verdes pálidas que pueden, con el tiempo, volverse de amarillas a pardo-rojizas. Un efecto de dirección, debido al viento predominante que lleve dióxido de azufre, puede ocasionar árboles mal formados, en los que estén más dañadas las hojas correspondientes al lado del viento. A escala microscópica, las células que contienen clorofila muestran deshidratación, mientras que los cloroplastos se reducen por desintegración. Las células guardas, particularmente en las hojas de las coníferas, pueden volverse rojas. Se acepta generalmente que la lesión por dióxido de azufre se debe a su capacidad reductora más que a su efecto acidificante.

Los óxidos de nitrógeno son los principales componentes de la contaminación urbana, apareciendo generalmente en cantidades aproximadas a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de aire.

A las concentraciones corrientemente observadas no se suelen presentar daños visibles, siendo necesarias cantidades del orden de 2 a 100 ppm durante varios días para obtener daños irreversibles. Las necrosis que se presentan son parecidas a las producidas por el dióxido de azufre y aparecen, igualmente, lesiones internerviales.

Durante mucho tiempo se ha pensado que ese tipo de contaminación no era importante para los vegetales, excepto en casos aislados de algunas plantas de fabricación de fertilizantes y en casos muy concretos de vías urbanas e interurbanas de circulación de automóviles; sin embargo, en la actualidad se piensa que pueden producir importantes efectos indirectos.

El daño a plantas causado por fluoruros se localiza normalmente en zonas sometidas a emisiones de compuestos que contienen este contaminante, principalmente en fábricas de ladrillos, de cerámica y en otras industrias que utilizan arcillas que contienen fluoruros o que, como en el caso de la producción de aluminio, emplean criolita como fuente en sus procesos.

Los síntomas de lesión aguda por fluoruros en las plantas son distintos según se trate de monocotiledóneas y de dicotiledóneas. En las primeras, los síntomas aparecen en los extremos de las hojas, que se vuelven pardas y necróticas, y existe con frecuencia un ribete pardo-rojizo claramente definido entre la parte lesionada y la sana de la hoja. En las dicotiledóneas, la necrosis está confinada inicialmente en los márgenes de la hoja y las zonas afectadas pueden llegar a desprenderse posteriormente, dejando un margen mellado. En ambos grupos de plantas se lastiman primero las hojas

más jóvenes. Con una lesión más grave, la necrosis se extiende después hacia abajo, y se presenta a menudo la abscisión. Los síntomas de la lesión crónica, resultante de la exposición a bajas concentraciones de fluoruros, surgen como clorosis internerviales.

A través de reacciones de los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos bajo la influencia de la luz ultravioleta, se originan oxidantes fotoquímicos, siendo los más importantes el ozono y el nitrato de peroxiacetilo (PAN, en inglés).



Los síntomas agudos por ozono implican, normalmente, la muerte de las acículas y se manifiestan después de unas pocas horas o días de exposición. El daño agudo se expresa como un bandeado o punteado clorótico y con necrosis bifaciales, y está asociado con exposiciones elevadas de ozono.

El daño crónico se desarrolla más despacio, después de días o semanas seguidas a la exposición y se puede manifestar con clorosis, necrosis y senescencia prematura. Aparece como consecuencia de exposiciones de largo tiempo pero a baja concentración. Sin embargo, ambos tipos de daño pueden ocurrir como respuesta a elevadas o bajas concentraciones, dependiendo de las condiciones medioambientales, genéticas y fisiológicas de la planta.

El ozono provoca síntomas generales en las especies forestales de hoja ancha en el campo; el más común de ellos es la aparición de manchas pigmentadas. El haz de las hojas puede tener una coloración bronceada, rojiza, marrón, púrpura o negra, que puede aparecer distribuida de modo uniforme sobre la superficie de la hoja, restringida a ciertas áreas de la misma o aparecer como lesiones pequeñas, como puntos (punteaduras). Las punteaduras de color pardo-rojizo se producen como resultado de la oxidación de los fenoles acumulados después de la exposición a ozono en la zona de la agresión. Los daños generalmente afectan a las células del parénquima en empalizada, permaneciendo inafectadas las nerviaduras. La sintomatología es una respuesta fotosensible, a menudo más intensa en las hojas expuestas directamente a la luz y en algunas ocasiones más fáciles de observar orientando la hoja hacia el sol.

La coloración de las punteaduras suele ser característica de cada especie, pero puede variar con las condiciones ambientales o fisiológicas. Las hojas más sensibles al ozono suelen ser las jóvenes que acaban de desplegarse, apareciendo los síntomas en la zona apical, mientras que en las hojas viejas suelen aparecer cerca de la base o bien se extienden por toda la superficie. En especies con hojas compuestas pinnadas, puede suceder que sólo alguno de los foliolos en cierta posición a la largo del pecíolo esté afectado.

En las coníferas, los síntomas visibles más comunes producidos por el ozono que se observan en las acículas son el moteado clorótico y la aparición de necrosis apicales. El bandeo clorótico aparece como zonas de tejido amarillo rodeadas por tejido aparentemente sano y suele desarrollarse desde el ápice hacia la base. Las necrosis apicales se originan por un daño directo de las mismas o a partir de bandas necróticas, que pueden haberse producido cuando se estaba desarrollando la acícula y el tejido es más sensible. Al final de la estación de crecimiento, la porción necrosada del ápice acicular puede caerse, haciendo que las hojas afectadas aparezcan más cortas. Las acículas jóvenes que están directamente expuestas a la luz del sol son más sensibles a este tipo de daño, pero las viejas presentan moteado y senescencia prematura debido a una exposición más prolongada al contaminante. Las plantas sensibles al ozono presentan una prematura defoliación de las acículas viejas, una clorosis general y acortamiento de las acículas, observándose una defoliación que evoluciona desde la base de la copa hacia la parte superior. Otro agente oxidante encontrado en la deposición ácida es el nitrato de peroxiacetilo (denominado con frecuencia PAN), considerado como muy dañino para las plantas,

incluso a bajas concentraciones, por debajo de 0,05-0,10 ppm. La primera vez que se observaron síntomas de daño por este contaminante fue en especies herbáceas, en 1944, y no se asociaban con ningún contaminante específico. Se presentaban manchas con apariencia vidriada debajo de la superficie de la hoja afectada.

En la mayoría de las plantas dañadas por este contaminante, se desarrolla en la porción central de las hojas de mediana edad una banda difusa transversal, que aparece también en la base de las hojas más viejas. Cuando las plantas se exponen durante días sucesivos a niveles de daño, se originan una serie de bandas dañadas separadas por tejido sano.





No se dispone de mucha información acerca de los efectos de los contaminantes orgánicos del aire sobre la vegetación forestal, debido, principalmente, a que las técnicas analíticas son dificultosas. Sin embargo, sabemos que se emiten a la atmósfera grandes cantidades de compuestos orgánicos volátiles (VOC's, en inglés) (alrededor de $2,4 \times 10^6$ Tm en la parte oeste de Alemania en 1986), debido al uso extensivo de disolventes, fuels y emisiones en otros procesos químicos. La cantidad de compuestos diferentes que existen en la atmósfera es enorme. Así, en muestreos realizados en Alemania en 1985 se encontraron más de 200 gases distintos y más de 40 partículas orgánicas en el aire. En estas sustancias se deben distinguir los compuestos orgánicos primarios y los secundarios, para entender más tarde las transformaciones químicas que tienen lugar en la atmósfera así como los procesos de descomposición fotoquímica.

Algunos compuestos orgánicos se emiten de forma natural en los bosques. Es el caso de grandes cantidades de hidrocarburos (HC's) que se conocen comúnmente como terpenos. Estos productos se pueden alterar rápidamente por reacciones con radicales OH y dan lugar a la formación de oxidantes fotoquímicos cuando las condiciones atmosféricas son favorables. Sin embargo, se cree que la formación de oxidantes fotoquímicos de este modo es limitada en comparación con la de compuestos antropogénicos.

En los últimos años se ha estudiado el peligro potencial de este tipo de compuestos, su distribución en el medio ambiente, los patrones de distribución, la absorción por las hojas y el transporte a través de sus compartimentos. La superficie foliar de las plantas superiores tiene una acumulación alta de sustancias lipofólicas depositadas desde

la atmósfera. Sustancias como los hidrocarburos cromáticos policíclicos (PAH's) son poco móviles, a pesar de su relativa alta tasa de deposición. Sin embargo, pueden sufrir reacciones sobre la superficie de la hoja, dando lugar a productos que pueden entrar en ella más fácilmente. Estas sustancias y los hidrocarburos halogenados (HHC's) se concentran como sustancias lipofílicas en las capas de cera de las hojas y pueden reaccionar también con las membranas lipídicas.

Aunque hemos descrito la sintomatología para cada tipo de contaminante, normalmente, las plantas no están expuestas sólo a uno de esos contaminantes sino que, en zonas industriales y urbanas sufren los efectos de la combinación de varios de ellos. Los estudios experimentales realizados por varios autores han demostrado la existencia de relaciones sinérgicas, aditivas y antagónicas en la determinación de la respuesta de los seres vivos a la exposición simultánea de diversos contaminantes. Se dice que la respuesta es «aditiva» cuando el daño final es la suma de los daños producidos individualmente por cada contaminante. La respuesta es «sinérgica» cuando el daño final es mayor que la suma de los efectos producidos individualmente por cada contaminante. Y se llama «antagónica» si el daño final es menor que la suma de los efectos producidos por cada contaminante.

Se ha documentado la existencia de relaciones sinérgicas entre contaminantes cuando las concentraciones de ambos son bajas (por debajo o próximas a su umbral de daño). Sin embargo, cuando un contaminante se presenta en una concentración muy elevada y el otro se encuentra en concentraciones subumbrales de daño, el contaminante que alcanza la mayor concentración en el ambiente es el que determina la respuesta del organismo.

Las plantas se ven sometidas a una acción directa de los contaminantes atmosféricos y a una acción indirecta a través del suelo. Las hojas de los árboles pueden amortiguar en parte la acidez depositada sobre ellas por intercambio con iones Ca. Se admite que estos iones, rodeados de pectatos en las paredes celulares, son cambiados por protones procedentes del ácido sulfúrico. Durante el cierre estomático, este cambio se puede hacer reversible por una entrada de Ca $(\text{HCO}_3)_2$ u otra sal cálcica procedente del ácido débil formado en la planta. En cualquier caso, el calcio es suministrado a la planta a través del intercambio con el suelo, y para que haya un equilibrio, en éste se debe formar una cantidad de ácido equivalente. Esta transferencia de acidez al suelo a través de la planta está bien documentada y tiene gran importancia, admitiéndose que una importante fracción (por término medio, la mitad) de la acidez que llega al suelo en los bosques se hace a través de la planta, siendo transferida de la copa a las raíces. De esta forma, la acidez tiene una acción directa sobre el árbol antes de alcanzar el suelo.

La acción indirecta se hace a través del suelo. Ya se han comentado los efectos de la acidificación del mismo. Si la deposición ácida se prolonga durante mucho tiempo, la capacidad natural de neutralización del suelo puede desaparecer, produciéndose una bajada importante del pH y apareciendo problemas asociados a los suelos ácidos, como la liberación de iones tóxicos como el aluminio y el manganeso. Además, pueden aparecer efectos secundarios, como el lixiviado de cationes metálicos requeridos para el crecimiento de las plantas o, posiblemente, la acumulación de protones en el suelo, que impide la entrada de los iones nutrientes a través de las raíces.

La importancia de las características del suelo en los efectos de la deposición ácida es tal que, en el ámbito global, la distribución de los mayores daños en el mundo coinciden con zonas industrializadas donde predominan los suelos ácidos, sobre todo los que se derivan del granito. Como consecuencia de ello, en general, hay grandes zonas de daño en el mundo: Europa Central, Noreste de América y, más recientemente, han aparecido también graves daños en China, particularmente en la región industrial situada al suroeste, en la que se utiliza carbón con alto contenido en azufre procedente de las minas próximas. Hay otras zonas también altamente industrializadas que no poseen grandes daños, como Japón, debido al predominio de suelos básicos, a que se ha llevado una buena política para controlar las emisiones y a la facilidad de dispersión por los vientos.

Los primeros daños por contaminación atmosférica en las masas forestales datan de finales del siglo XIX y se presentaban casi exclusivamente en zonas arboladas, montañosas o valles, cercanas a los lugares donde se extraía el mineral.

Con el establecimiento de las grandes regiones industriales en Europa Central y los Estados Unidos, los daños dejaron de ser puntuales para abarcar zonas más grandes. Sin embargo, seguían estando relacionados directamente con las industrias de una forma individual. La causa eran los gases emitidos a través de chimeneas que no superaban los 50 m de altura.

Para solucionar el problema, en los años sesenta, se obligó a las industrias, fundamentalmente a las centrales termoeléctricas, a te-

ner chimeneas más altas, de alrededor de 200 m. De esta forma se disminuía, efectivamente, la contaminación en la vecindad de las industrias (hasta unos 20 km) pero, al estar más alto el punto de emisión, los contaminantes estaban más tiempo en la atmósfera, facilitando sus transformaciones químicas y, dependiendo del viento, clima y condiciones meteorológicas, podían ser transportados a grandes distancias, convirtiendo el problema en transfronterizo y creando graves fricciones internacionales (p.e., entre el Reino Unido y Suecia). Alemania, por ejemplo, recibe alrededor de la mitad del azufre de la deposición total de otros países y exporta aproximadamente la misma cantidad.

Todas las investigaciones realizadas parecen poner de manifiesto que el importante decaimiento de los bosques desde hace algunos años, en zonas algunas veces alejadas de focos contaminantes, se debe a un conjunto de factores, estando al frente de los mismos la contaminación atmosférica. En efecto, aunque de una forma periódica, se han señalado en el pasado episodios de decaimiento en los bosques desde alrededor de 1975 apareció gran cantidad de daños en Centroeuropa, fundamentalmente en Alemania. Esos daños se incrementaron de forma notoria en el periodo 1980 a 1982, presentándose unas características distintas a las de episodios pasados. Los síntomas más característicos eran:

- Rápido desarrollo sobre árboles individuales.
- Se presentaban en diferentes tipos de bosques (coníferas, frondosas y mixtos).
- Los daños aparecían durante mucho tiempo (más de 10 años).
- Aparecían afectadas gran cantidad de especies.

Desde finales de 1970 para la píceas (*Picea abies*), 1973 para el abeto (*Abies alba*), abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*), y más recientemente, para el haya (*Fagus sylvatica*) y encina (*Quercus ilex*), se acumulan las denuncias concernientes a la desaparición de los bosques. Los centros de expansión del debilitamiento fueron la selva negra, los bosques altos de Baviera y Checoslovaquia. En este extenso territorio, los árboles mostraban, de forma generalizada, síntomas como defoliaciones anormales, decoloraciones, necrosis foliares, reducción de crecimientos anuales y, finalmente, muchas veces la muerte del árbol. En ocasiones había brotes adventicios y, ocasionalmente, modificación de la flora líquénica y micorrízica.

Los daños han aparecido también en numerosos bosques de Norteamérica, especialmente debidos a los efectos del ozono. Así, son famosos los daños en los bosques del Suroeste de EE.UU. y Méjico, sobre *Pinus ponderosa* (San Bernardino y Sierra Nevada), *Pinus jeffreyi*, *Abies concolor*, *Quercus helloggii*, *Pinus lambertiana* y *Libocedrus decurrens*. En el Sudeste de EE.UU., sobre *Pinus taeda*, *Pinus echinata* y *Pinus elliotii*. En la zona Este de EE.UU., sobre *Abies fraseri* (en el sur de los Apalaches) y *Picea rubens* (en New Hampshire), etc.

En 1987, la Comunidad Económica Europea estableció un protocolo común para el seguimiento del estado de salud de los bosques, enmarcado dentro del Programa de cooperación internacional para la evaluación y control de los efectos de los contaminantes atmosféricos en los bosques (*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring for Air pollution Effects on Forest, ICP-Forest*) del Convenio sobre contaminación

atmosférica transfronteriza a larga distancia de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (*UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, UNECE-LRTAP*). En este programa se utilizó un manual de metodologías para armonizar los criterios en la evaluación de los efectos de la contaminación atmosférica en los árboles. Los inventarios de daño proporcionan información de la distribución de los síntomas decoloración y defoliación sobre árboles muestreados según una cuadrícula de 16 x 16 km (Red Nivel I).

A partir de 1990, tras la Conferencia de Estrasburgo sobre protección de los bosques en Europa, se intensificó el estudio sobre el estado sanitario de los bosques, en especial acerca de los efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas forestales. Para ello se estableció una red europea de parcelas permanentes para el seguimiento de los ecosistemas forestales (Red Nivel II), con objeto de obtener correlaciones entre la variación de los factores ambientales incluyendo las concentraciones de las sustancias contaminantes y la reacción de los ecosistemas.

Además de estos seguimientos a gran escala, se hacen estudios regionales para controlar daños agudos. En España esto se ha hecho en algunas zonas de Cataluña, Valencia, Aragón, Galicia, País Vasco, Andalucía y Castilla y León, principalmente. A lo largo de esos estudios hemos podido deducir la siguiente sintomatología típica.

En los pinos, el proceso se inicia con una decoloración en toda la planta y sigue con la aparición de una serie de manchas amarillas irregularmente repartidas en las acículas. Mas tarde, esas manchas

se van haciendo más oscuras hasta convertirse en pardo-rojizas. Es frecuente que estén acompañadas de gotitas de resina perceptibles sólo con una lupa, aunque a veces se puede presentar una resinosis manifiesta.

El pino carrasco, *Pinus halepensis* Mill., se caracteriza por presentar fuerte defoliación en las guías y verticilos más altos. También es corriente la resinosis en las yemas, tanto terminales como axilares. Es frecuente que sólo se conserven las acículas del año y algunas de las del año anterior. Cuando se desarrollan los síntomas agudos se puede producir la muerte, pero antes de morir suelen aparecer hojas nuevas varias veces. Esas hojas frecuentemente se alabean o retuercen sobre sí mismas. Es el pino que presenta mayor defoliación, pero al mismo tiempo el más resistente.

El pino negral, *Pinus nigra* Arn., por el contrario, apenas opone resistencia. Pasa casi directamente de una clorosis generalizada a la muerte. Ésta es anunciada muchas veces por la producción de un número excesivo de piñas, sobre todo en pies jóvenes. Otras, por la muerte del muérdago, *Viscum album* L., cuando lo parasita. Los árboles más viejos que sobresalen de la masa son los primeros en morir.

El pino silvestre, *Pinus sylvestris* L., es especie muy sensible. Las partes que manifiestan antes los síntomas son las más altas, correspondientes a brotes jóvenes con una mayor actividad vegetativa. Las acículas pasan de una posición erecta a la típica que precede a la caída. La inserción es cada vez más débil. Las hojas poco a poco se van cayendo y el árbol queda muy claro hasta que muere.

Las hojas de la encina, *Quercus ilex* L., presentan manchas grandes que, la mayoría de las veces, ocupan casi la mitad de su superficie. Esas manchas, con una coloración marrón oscura, se desarrollan casi siempre en sentido ápice-base, discurriendo a lo largo de los márgenes del limbo, aunque a veces aparecen en la parte central del mismo, sin aproximarse a aquéllos. Otras veces, las manchas grandes están acompañadas por otras puntiformes que, con el paso del tiempo, al caerse las zonas necróticas, dan la apariencia de «agujeros de perdigones». Las hojas se van desprendiendo a medida que mueren, resultando las más viejas y jóvenes mucho más sensibles. Por ello, el árbol aparece normalmente muy claro y con los brotes defoliados. La cantidad de hojas es mucho menor en la periferia que en las partes resguardadas, siendo éste el síntoma más característico de esta especie.

Los robles, *Quercus faginea* Lamk., presentan un aspecto muy parecido a la especie anterior, es decir, los verticilos superiores aparecen defoliados. Sin embargo, sus hojas tienen manchas muy diferentes. En efecto, no son grandes sino que se presenta un moteado formado por centenares de manchas pequeñas, que primero son amarillas para transformarse después en pardas.

La coscoja, *Quercus coccifera* L., tiene una sintomatología muy parecida a la encina. Sus hojas muestran manchas marginales que ocupan casi todo el limbo y que son siempre pardas. Es muy corriente que se caigan las partes necrosadas quedando las hojas partidas. La defoliación comienza por las hojas más jóvenes, por lo que las partes altas de la planta se quedan desnudas. Es también característico en esta especie el poco tiempo que las hojas permanecen unidas a las ramas después de ser cortadas.

Las hojas aciculares y pinchudas de los enebros, *Juniperus oxycedrus* L., y *J. communis* L., no presentan manchas aparentes, siendo los pies más dañados los que tienen mayor edad. Los daños aparecen, comúnmente, en sentido vertical, como si la acción del viento afectara lateralmente a toda una parte de la planta.

Finalmente, existen otras muchas especies que forman parte del sotobosque, como la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi* Sprengel), el guillomo (*Amelanchier ovalis* Medik.), el lentisco (*Pistacea lentiscus* L.), el romero (*Rosmarinus officinalis* L.), algunas gramíneas, etc., que presentan también manchas foliares de distintos tamaños, generalmente pardas, mostrando necrosis en sus tejidos.

Otra sintomatología típica se refiere al aspecto que presenta la madera, especialmente en *Pinus nigra* Arn. Es corriente que se descomponga y desaparezcan sus características mecánicas. Esto se manifiesta en árboles recién muertos y no sometidos, por tanto, a la acción de los hongos normales de pudrición. La ausencia de resina y la sensibilidad especial de la parte media del fuste resultan también curiosas. Se ha observado cómo las precipitaciones verticales originan algunos efectos en la vegetación. La lluvia, especialmente en primavera, produce daños en las hojas tiernas, fundamentalmente en los géneros *Quercus* y *Juniperus*. Los tejidos aparecen como «quemados», quedando defoliados de esta forma los brotes más altos y externos.

Se debe dejar constancia también de los efectos de las precipitaciones horizontales (especialmente la niebla). En este sentido hemos podido comprobar cómo las gotitas de agua se acumulan en la base de los braquiblastos de los pinos, produciendo necrosis simétricas en sus hojas.

Hemos visto cómo, en muchos casos, la sensibilidad de las especies está relacionada con su grado de actividad vegetativa. Incluso dentro de una planta, las partes jóvenes suelen ser las más sensibles. Sin embargo, este hecho no abarca toda la variación de susceptibilidad entre las plantas, debiendo tener en cuenta otros factores intrínsecamente unidos a cada especie y desconocidos en la mayoría de los casos. El ejemplo más típico en este sentido lo constituye el enebro, que pese a ser especie de crecimiento muy lento, es una de las más sensibles. Habrá que tener en cuenta que en esta especie las hojas persisten muchos años, siendo mínima la porción que se renueva.

En general, podemos establecer la siguiente clasificación de las especies principales estudiadas en nuestro país en orden a sus distintos grados de sensibilidad.

Especies muy sensibles	Especies sensibles	Especies resistentes
<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Quercus faginea</i>	<i>Ulex minor</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Genista scorpius</i>
<i>Quercus coccifera</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Erinacea anthyllis</i>

Bibliografía

Brandt, C.S. y Heck, W.W., 1968, *Effects of air pollutants on vegetation*. *Air pollution*, Vol. 2, Academic Press, Nueva York, 401 págs.

Cormis de L. y Bonte, J., 1981, *Les effets du dioxide de soufre sur les végétaux supérieurs*, I.N.R.A. Fd. Masson, París, 77 págs.

Daines, R.M., 1969, *Air pollution and plant response*, Fd. Gunckel, Academic Press, Nueva York, 436 págs.

Darley, E.F. y Middleton, J.T., 1966, *Problem of air pollution in plant pathology*, en *Rev. Phytopath.*, 4, 103 págs.

Erisman, J.W., 1995, *Atmospheric deposition in relation to acidification and eutrophication*, Elsevier, Amsterdam

Katz, M., 1949, *Sulphur dioxide in the atmosphere and its relation to plant life*, *Ind. Eng. Chem.*, 41, 2.450 págs.

Hall, M.J. y Purnell, H.M., 1961, *Potassium deficiency in Pinus radiata* (D Don) in eastern Australia, *Aust. For* 25, págs. 111-115

Heck, W.W., 1966, *The use of plants as indicators of air pollution*, *Internat J. Air and Water Pollution*, 10, 99 págs.

Heggstad, H.E., *Diseases of crops and ornamental plants inated by air pollutants*, *Phytopathology*, 58, 1089 pág.

Legge, A.H. y Krupa, A., 1988, *Foliar sulphur species in pine: A new indicator of a forest under air pollution stress*, *Environment Pollution*, 55, págs. 15-27

Linzon, S.N., 1971, *Effects of air pollution on vegetation*, Edit. McCormac, Dordrecht, 509 págs.

Linzon, S.N., 1978, *Effects of airborne sulfur pollutants on plants*. In *sulphur in the environment, Part II Ecological impacts*, ed. by J.O. Nriagu, 62-110. John Wiley and Sons, Nueva York

McLaughlin, S.B., 1985, *Effects of air pollution on forests: A critical review*. *J. Air Pollut. Control Assoc.*, 35, 34-512

Miller, P.R. y McBride, J.R., 1975, *Effect of air pollutants on forests*. In *Response of plants to air pollution*, ed. por J.B. Mudd y T.T. Kozlowski, 192-235. Academic Press, Nueva York

Naegele, J.A., 1973, *Air pollution damage to vegetation*, *Advances in Chemistry Series*, American Chemical Society, Washintong DC, 122 págs.

Parker, A., 1983, *Contaminación del aire por la industria*, Editorial Reverté, Barcelona, 709 págs.

Peña Martínez, J.M., 1985, *Algunas consideraciones sobre la influencia de la contaminación del aire por la industria en las masas forestales*, *Revista «Els Ports»*, Castellón

Peña Martínez, J.M., 1987, *Masas forestales españolas y contaminación atmosférica*, *Jornadas sobre Estimación de efectos sobre la vegetación a partir de la combustión del carbón y del fuelóleo*, CIEMAT, Madrid

Peña Martínez, J.M., 1988, *Efectos directos de la contaminación atmosférica sobre la cubierta vegetal. Sintomatología y valoración de daños*, *Jornadas sobre contaminación atmosférica y lluvias ácidas*. Procesos y principales efectos en la vegetación, suelo y recursos hídricos, E.T.S. de Ingenieros de Montes, Madrid

Peña Martínez, J.M., 1987, *Sintomatología de daños por contaminación atmosférica y análisis de correlaciones entre factores estudiados en un ecosistema mediterráneo*, *Jornadas sobre estimación de efectos sobre la vegetación a partir de la combustión del carbón y del fuelóleo*, CIEMAT, Madrid

Peña Martínez, J.M., 2002, *El estudio del impacto de la contaminación atmosférica en los bosques*, Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, 425 págs.

Raupach, M., Boardman, R. y Clarke, A.R., 1969, *Growth rates of pines in relation for foliar levels of nitrogen and phosphorus for plantations in the south-east of South Australia*, *Soil Publ.* 26, CSIRO, Australia

Rich, S.V., 1964, *Ozone damage to plants*, en *Rev. Phytopath.*, 2, 253 págs.

Smith, W.H., 1981, *Air pollution and forests*, Springer-Verlag, Nueva York, 379 págs.

Taylor, O.C., 1968, *Effects of oxidant air pollutants*, *J. occup.* 10, 485 págs.

Thomas, M.D., 1951, *Gas damage to plants*, en *Rev. Plant. Physiol.*, 2, 293 págs.

Treshow, M., 1971, *Fluorides as air pollutants affecting plants*, en *Rev. Phytopath.*, 9, 21 págs.

Turner, J. y Lambert, M.J., 1986, *Nutrition and nutritional relationships of pines*, en *Rev. Ecol. Syst.* 17, págs. 325-350

Webster, C.C., 1967, *The effects of air pollution on plants and soil*, *Agricultural Research Council*, Londres, 320 págs.

-Weinstein, L.H. y McCune, D.C., 1970, *Implications of air pollution for plant life*, *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 114, 18 págs.

-Will, G.M., 1966, *Magnesium deficiency: the cause of spring needle-tip chlorosis in young pines on pumice soils*, *NZJ For.* 11, págs 88-94

-Will, G.M., 1971, *Nitrogen supply, apical dominance and branch growth in pines*, *Plant Soil* 34, págs. 515-517

4 los olmos en Castilla y León

Estado de las poblaciones de olmos en Castilla y León

Ana Belén Martín Hernández
Centro de Sanidad Forestal de Castilla y León
Servicio de Defensa del Medio Natural
Dirección General de Medio Natural
Consejera de Medio Ambiente
Junta de Castilla y León

Resumen

Se presenta una comunicación que quiere expresar el estado actual de los olmos y olmedas en Castilla y León. Probablemente esta región era, hasta que llegó la grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*), la comunidad autónoma de España con más olmos. En la actualidad, el *Ulmus minor*, como especie arbórea, casi ha desaparecido. Durante los años 2000-2002, la Junta de Castilla y León, en colaboración con la Universidad de Valladolid, ha inventariado los olmos existentes, cuyos resultados se exponen aquí.

4.1 Los olmos (*Ulmus minor*) en Castilla y León antes de la epidemia de grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*)

Con toda seguridad, fue Castilla y León una de las regiones de España donde mayor densidad de olmos y olmedas hubo antes de la llegada de la grafiosis agresiva. Los olmos eran árboles muy frecuentes en plantaciones urbanas y periurbanas, siendo muy apreciados. En los pueblos y ciudades de Castilla y León era frecuente

que en la plaza del pueblo, o en un lugar relevante, hubiese como centro simbólico de la comunidad un olmo varias veces centenario al que se conocía muchas veces como la olma del pueblo (así, en femenino), y otros muchos tenían nombre propio, como el Árbol Gordo de Ciudad Rodrigo, el Negrillón de Boñar, el Árbol de la Música de Soria, el Olmo de Santa Cecilia de La Granja, etc.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Ejemplar de *Ulmus minor* (Valladolid)

El olmo se ha plantado desde hace siglos en las cercanías de las ermitas, siendo el lugar donde convergían romerías y fiestas. En los cascos urbanos de ciudades y pueblos, era el árbol de sombra más habitual en parques, calles y paseos. Raro era el pueblo o la ciudad que no tenía en su interior su alameda o su olmeda, que con frecuencia era la única zona verde que había como parque urbano en muchos pueblos.

Los olmos habían sido usados desde hacía siglos para dar sombra en plantaciones lineares a lo largo de calles, carreteras y canales. Resumiendo, el olmo (*Ulmus minor*) ha sido la especie arbórea más característica de las ciudades y pueblos de Castilla y León, e incluso era corriente, como en el caso de Segovia con su Cinturón Verde, que estuvieran literalmente rodeados de alamedas.

Además de su presencia urbana y periurbana, los olmos eran especies muy frecuentes en las riberas de nuestros ríos, donde llegaban a formar sotos casi monoespecíficos. Eran las olmedas de los ríos. A veces, con árboles de gran porte y tamaño y de gran valor ecológico.

No sabemos cuál es el número de olmos que había antes de la grafiosis agresiva, pero sí que podemos hacer una estimación en base a los datos del I Inventario Forestal Nacional (1980). Desgraciadamente, en toda España los olmos sólo fueron inventariados en 7 provincias. El Inventario Forestal Nacional daba el dato de la producción de madera de olmo, indicando que en la región se producían 3.831 mc y en toda España 15.558 mc, lo que tomado con precauciones nos hace suponer que la cuarta parte de los olmos estaban

en Castilla y León. De las 7 provincias inventariadas, 3 estaban en Castilla y León (Valladolid, León y Zamora) y suponiendo que la posibilidad de corta media de la región fuera proporcional a las existencias regionales, obtenemos que en 1980 había aproximadamente 1.900.000 olmos con más de 20 cm de diámetro normal y 6.600.000 olmos con un diámetro de entre 10 y 20 cm.

4.2. Incidencia de la grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*) en Castilla y León

Las primeras citas de grafiosis agresiva en Castilla y León se remontan a 1983 en La Granja y Segovia. A partir de esta fecha, la epidemia se extiende por toda la región y hacia 1986 podemos afirmar que era muy raro el término municipal al que no hubiera llegado. Desde esa fecha hasta 1990, asistimos a la muerte de la mayoría de nuestros olmos, hasta el extremo de que pasó a ser un árbol extremadamente raro.

La propagación de la enfermedad fue rapidísima como consecuencia de la enorme distribución de los olmos y olmedas en la región, que hacía que de un olmo al siguiente la distancia fuera muy pequeña. La propagación se vio favorecida por la abundancia de las olmedas lineares a lo largo de carreteras, ríos, canales y calles.

A medida que los olmos fueron desapareciendo, las poblaciones de escolítidos bajaron y las distancias entre olmo y olmo vivo aumentaron, haciendo que la probabilidad de infección para un olmo

disminuyera muchísimo. Así hemos llegado a una situación de equilibrio. Ahora es muy raro que haya un olmo con porte arbóreo vivo, pero es también muy raro que haya un escolítido vector de la grafiosis que pueda infectarlo. Un fenómeno frecuente es la existencia de superficies en linderos de carreteras y otros sitios de olmos de porte arbustivo, procedentes, en su mayoría, de brotes de raíz de olmos muertos durante la epidemia, que están sanos hasta que llega algún escolítido vector de la enfermedad, momento a partir del cual, vemos como mueren todos los brotes en uno o dos veranos.

Hacia finales de la década de los noventa, se pensaba que eran muy pocos los olmos supervivientes, y con esta situación de partida decidimos hacer un inventario de los olmos en Castilla y León colaborando la Junta de Castilla y León con la Universidad de Valladolid.

4.3 Resultados del inventario de olmos en Castilla y León

El inventario de olmos se desarrolló durante los años 2000, 2001 y 2002; la técnica usada fueron encuestas a los agentes forestales y la comprobación en campo. Los resultados han sido muy desiguales, ya que los datos obtenidos se refieren a los olmos de las zonas urbanas y periurbanas de ciudades y pueblos, ya que sólo en los casos de las provincias de Valladolid y Palencia se inventariaron, aunque parcialmente, los olmos existentes en las riberas de los ríos.

El inventario ha clasificado los olmos vivos en tres grupos:

- 1º.- Olmos vivos con más de 40 cm de diámetro normal, que son los que consideramos que tenían porte arbóreo antes de la llegada de la grafiosis.
- 2º.- Olmos cuyo diámetro esté entre 20 y 40 cm, que consideramos que existían antes de la llegada de la grafiosis pero que probablemente aún no tenían porte arbóreo.
- 3º.- Los términos municipales con presencia de olmos de menos de 20 cm de diámetro. Consideramos que éstos en su mayoría proceden de brotes de raíz de olmos muertos durante la epidemia. Son muy corrientes y sólo hemos inventariado los términos municipales en que aparecen.

Los resultados del inventario arrojan varios problemas. El más importante es que muchas veces no sabemos la especie de olmo de la que estamos hablando. Se han excluido a los pumilas (*Ulmus pumila*) del estudio por razones evidentes y se han incluido todos los



Los resultados globales han sido

Provincia	nº de olmos de más de 40 cm	nº de olmos entre 20-40 cm	nº de términos municipales con olmos de menos de 20 cm
Ávila	43	310	4
Burgos	60	96	98
León	44	263	125
Palencia	95	671	91
Salamanca	50	230	14
Segovia	58	216	136
Soria	7	25	33
Valladolid	25	375	86
Zamora	30	75	24
TOTAL	412	2.261	611

que no lo eran. En el resto tenemos muchos casos con problemas de identificación de la especie. A veces no sabemos si es *Ulmus minor*, otras parece que se trata de *Ulmus glabra* y en muchas ocasiones nos parece que se trata de *Ulmus laevis*, lo que sucede con más frecuencia en las provincias de León y Palencia. En la prospección de la provincia de Palencia, 16 de los olmos de más de 40 cm de diámetro normal parecen ser *Ulmus laevis*, lo que supone el 17% de los olmos de este tamaño de la provincia. Creemos que el dato es interesante, pues el *Ulmus laevis* era considerado casi una rareza botánica en la región antes de la llegada de la grafiosis agresiva.

Probablemente el número de olmos vivos es mucho mayor y una buena inventariación de las riberas de los ríos, como tenemos proyectado hacer, aumentará el número de olmos localizados, pero, como se puede apreciar, el número de olmos que nos

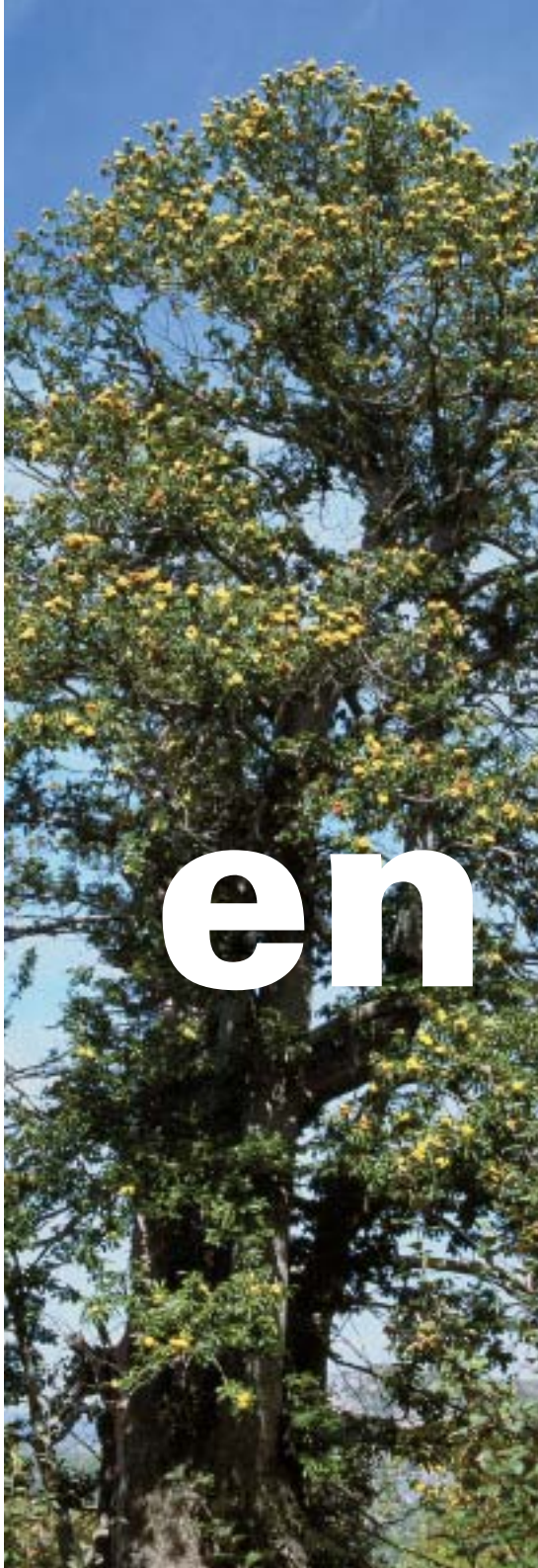
puedan quedar vivos, aunque fuera 10 veces más de los encontrados, es ridículo respecto a los 8,5 millones que teníamos antes de la llegada de la grafiosis agresiva, lo que da idea de la virulencia con la que actuó la epidemia.

Los olmos con más de 40 cm de diámetro serán inspeccionados cada año estudiando su estado fitosanitario para evitar que sean infectados por la grafiosis.

Queremos revisar y actualizar el inventario cada cinco años para poder estudiar la evolución de todos los olmos y olmedas a lo largo del tiempo, proyecto que forma parte del Plan de Actuaciones sobre el olmo (*Ulmus minor*) en Castilla y León. La información contenida en el inventario está a disposición de todos los investigadores que la requieran.

Agradecimientos

Los trabajos de inventariación fueron posibles por el trabajo de O. Osorno, M. Díez, M. Martín y J.A. Sánchez, en Ávila; B. Guerra, Fernández y A. Sánchez, en Burgos; P. Zamora y D. Pozo, en León; A. Martín y L. Hurtado, en Palencia; O. Santamaría y I. Juárez, en Salamanca; E. Terán, C. Herrero y J. Gómez, en Segovia; G. Pérez, R. Barrio y R. Núñez, en Soria; M.T. Mompín, J.A. García y M. Cabezón, en Valladolid; y G. Sanz, A. Vaquero, J. de la Fuente y J.M. Heras, en Zamora; y con la colaboración de J. Pajares y J. Díez, de la Universidad de Valladolid, y J.M. Sierra, de la DG de Medio Natural.



en

curso

proyectos en curso

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

en curso

Control fitosanitario de árboles notables

Entre las labores de sanidad forestal que acomete la Junta de Castilla y León, está el control fitosanitario de árboles notables. Hasta ahora se ha hecho de modo ocasional, acudiendo a los avisos que hemos tenido de mal estado fitosanitario de algunos de nuestros árboles singulares. A partir de 2003, se proyecta que tras la puesta en marcha del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, se hará un seguimiento sistemático y anual de nuestros árboles más importantes.

En 2002, se estudió y diagnóstico el estado fitosanitario del ciprés (*Cupressus sempervirens*) de La Anunciada en Villafranca del Bierzo (León), cuyo vigor se está viendo mermado desde comienzos de los ochenta. Del estudio consiguiente se dedujo que los problemas comenzaron a raíz de unas obras realizadas en 1975 que le han reducido el suministro hídrico al sistema radical.

Los agentes nocivos encontrados en las analíticas recientes han sido los hongos *Phomopsis juniperovora* y *Pestalotiopsis sp.*, así como el cóccido diaspódido *Carulaspis visci*.

Los cóccidos en cipreses no son considerados capaces de producir graves daños en el arbolado; *P. juniperovora* se comporta como parásito facultativo secundario, aprovechando condiciones de debilidad del arbolado; por último, *Pestalotiopsis funerea* es un hongo claramente saprófito.

Por lo que se descartó que el ciprés de La Anunciada esté sufriendo un ataque grave por un patógeno con capacidad de matar al árbol y se llegó a la conclusión de que el problema del ciprés de La Anunciada es la falta de agua.



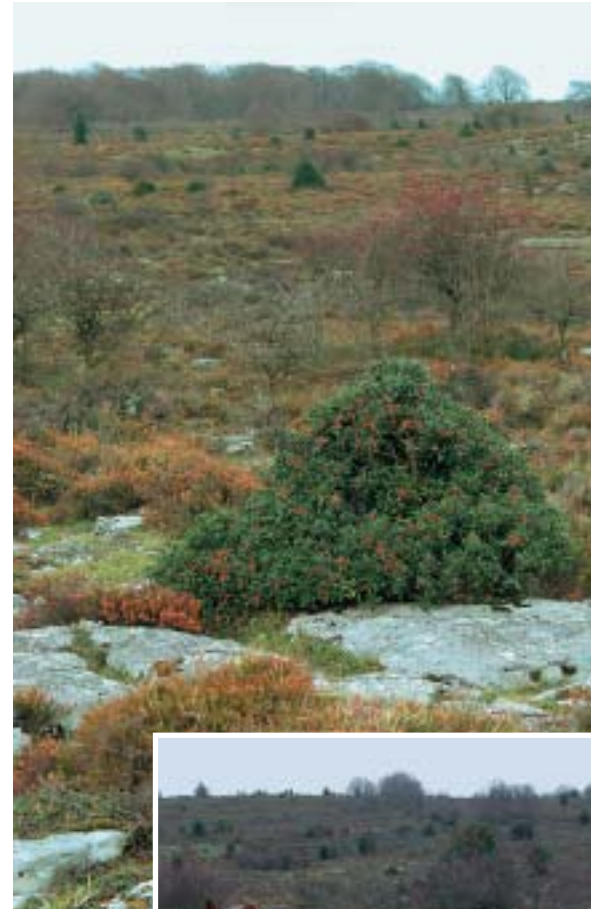
Informe fitosanitario para la ordenación forestal sostenible

Entre los parámetros que se consideran necesarios para que la ordenación forestal sea sostenible, está el que la gestión prevenga la aparición y/o la extensión de las plagas y enfermedades que puedan poner en peligro la persistencia de las masas forestales.

Por tanto, es necesario el estudio de los agentes nocivos que hay en cada monte y la influencia que puedan tener en el desarrollo del arbolado para señalar cuáles tienen que ser las medidas que se deben incorporar a la gestión forestal para que se cumplan los objetivos de la Ordenación Forestal Sostenible.

Entre las funciones del Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos, estará el estudio fitosanitario de los montes en los que se desee hacer la ordenación forestal sostenible en Castilla y León, indicando cuáles son las medidas que se deberán tener en cuenta en cada caso para controlar los agentes nocivos garantizando la salud del bosque y su persistencia.

En la actualidad hay un acuerdo de actividad conjunta con el Cesefor, Centro de Servicios y Promoción Forestal de Castilla y León, para prestarle el asesoramiento necesario en esta materia que permita la aplicación de la Certificación Forestal mediante la Ordenación Forestal Sostenible en nuestros montes.



Pastos de Berberana (Burgos), que coexisten con uno de los hayedos mejor conservados de la región



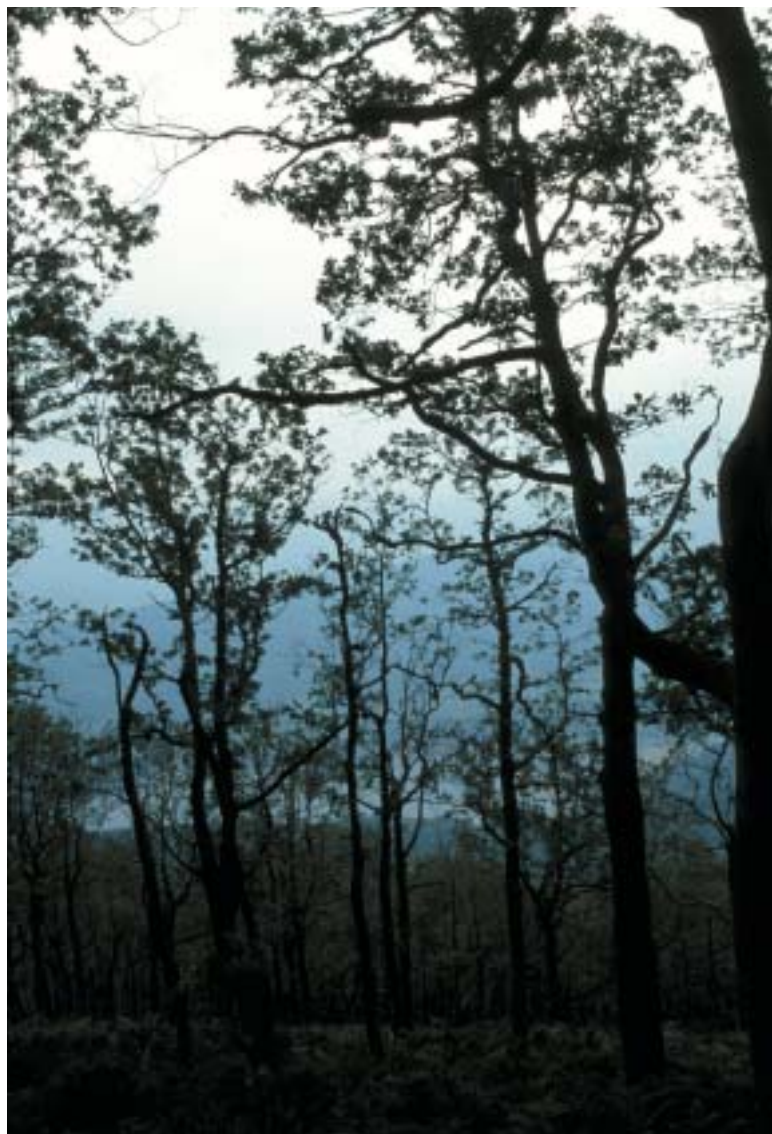
daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



anexos

anexos

anexos



Robles (*Quercus petraea*)
afectados por *Armillaria*
mellea. Valle de Mena
(Burgos)

1 problemas fitosanitarios en 2002

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Ávila

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Lanzahita	vivero	<i>Populus euramerican</i>	<i>Paranthrene tabaniformis</i> <i>Melanophila picta</i>	Ocasionalmente en algunos árboles del vivero
Villarejo del Valle	MUP 135 rodal	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Verticicladiella sp.</i> <i>Tomicus minor</i>	Unos 400 árboles han muerto
Mombeltán		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Leptostroma pinastri</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad

Burgos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Pinilla de los Barruecos	MUP 250	<i>Pinus sylvestris</i>	fisiopatía	Unos 150 pinos muertos hacia el final del verano de 2001 como consecuencia de los encharcamientos prolongados de los trampales del monte a causa de las lluvias tan intensas de la primavera de 2001
Mamolar	MUP 238 La Nava	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Al final del verano de 2001 hubo 15 focos con 150 pinos muertos tras tratamientos selvícolas hechos en verano
Merindad de Cuestaurría	Almendres	<i>Pinus pinea</i>	<i>Fusarium sp.</i> <i>Phytophthora sp.</i>	<i>Fusarium</i> y <i>Phytophthora</i> ; lo más probable es que vengan de vivero
Medina de Pomar		<i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Paranthrene tabaniformis</i> <i>Saperda carcharias</i>	

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Revilla del Campo		<i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Armillaria gallica</i>	En un robledal de 80 ha hay numerosos corritos afectados distribuidos en unas 2 ha afectadas. Hay árboles muertos. El suelo es muy pobre y por las precipitaciones está en zona límite para el <i>Q. Pyrenaica</i> , no así para <i>Q. faginea</i>
Valle de Mena	MUP 543 y 545	<i>Quercus petrea</i>	<i>Armillaria gallica</i>	Decaimiento del robledal, en masa de laderas orientadas al sudeste que han sufrido reiteradamente de incendios, por lo que el arbolado está debilitado
Cillaperlata		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	En un punto de la Red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Valle de Mena		<i>Pinus radiata</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Arauzo de Miel		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Leptopstroma pinastri</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Hontoria del Pinar		<i>Pinus nigra</i>	<i>Leptopstroma pinastri</i> <i>Lophodermium pinastri</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Neila		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus minor</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Valmala		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus minor</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad

León

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Fabero		<i>Pinus radiata</i>	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	Pinos de clase diamétrica de 10 cm y altura de unos 4 m. Hay algunos ejemplares muertos tras la poda realizada al final de la primavera. La poda ha sido la forma de transmisión del hongo
Fabero	Laderas de la Minera de Fontoria	<i>Quercus ilex</i> <i>Genistella tridentata</i> <i>Erica arborea</i> <i>Prunus avium</i> <i>Castanea sativa</i>	<i>Lymantria dispar</i> L.	Rodal de 10 ha de carrascas con matorral de <i>G. tridentata</i> , <i>E. arborea</i> . La defoliación fue total en estas especies y afectó algo a algunos castaños y cerezos
Fabero	Peñas Negras	<i>Quercus pyrenaica</i> <i>Genistella tridentata</i> <i>Erica arborea</i>	<i>Lymantria dispar</i> L.	Rodal de 2 ha de matorral de <i>G. tridentata</i> , <i>E. arborea</i> , con alguna mata de robles de <i>Q. pyrenaica</i> . La defoliación fue total
Vega de Espinareda	MUP 890 Valle de Finolledo	<i>Pinus nigra</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	14 árboles muertos
Vega de Espinareda	MUP 890 Valle de Finolledo	<i>Pinus nigra</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	10 árboles muertos
Vega de Espinareda	MUP 915 Villar de Otero	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	67 árboles muertos de <i>Pinus sylvestris</i> y 10 de <i>Pinus pinaster</i>
Vega de Espinareda	MUP 915 Villar de Otero	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	55 árboles muertos
Vega de Espinareda	MUP 917 Vega de Espinareda	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	12 árboles muertos

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Vega de Espinareda	MUP 914 Sésamo	<i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus nigra</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	18 pinos silvestres, 43 laricios y 11 resineros muertos
Vega de Espinareda	MUP 888 Bustarga	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	24 árboles muertos
Vega de Espinareda	MUP 888 Bustarga	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	5 árboles muertos
Villafranca del Bierzo	MUP 859 Paradina	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	38 árboles muertos
Villafranca del Bierzo	Pobladura de Somoza	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	31 árboles muertos
Villafranca del Bierzo	Pobladura de Somoza	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	11 árboles muertos
Villafranca del Bierzo	Pobladura de Somoza	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	68 árboles muertos
Toreno	Tombrio de Abajo	<i>Pinus nigra</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	12 árboles muertos
Ponferrada	Columbrianos	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	112 árboles muertos en 225 m ²
Candín de Ancares	Villasumil	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	22 árboles muertos en 50 m ²
Quintana del Marco		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Navianos de la Vega		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Moscas del Páramo		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Alija del Infantado		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Altoabar de la Encomienda		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Nora del Río		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Quintana de Rueda		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	Defoliación grave en 30 ha
Villamondrín de Rueda		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	Defoliación grave en 20 ha
Aldea del Puente		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Malacosoma neustria</i>	Defoliación grave en 20 ha
Truchas		<i>Betula sp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	En punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad

Palencia

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Aguilar de Campoó	Monte Aguilar	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus piniperda</i> y <i>Tomicus minor</i>	Desde finales de febrero están colonizando la madera cortada y derribada en enero
Aguilar de Campoó	Olleros de Pisuerga	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Se cortó madera que no se retiró hasta pasados 15 meses, en enero de 2001 y hacia agosto de 2001 aparecieron focos de pinos muertos
Revenga de Campos	Villovieco	<i>Populus x euramericana</i>	<i>Operophtera brumata</i>	Defoliación, que no llega a ser completa, en 4,79 ha; están más defoliadas las partes bajas de los chopos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Villamediana	Laderas de Villamediana	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 60 ha
Monzón de Campos	Laderas de Villajimena	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 100 ha
Torquemada	Laderas de Torquemada	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 100 ha
Herrera de Valdecañas	Laderas de Herrera de Valdecañas	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 30 ha
Cobos de Cerrato	Laderas de Cobos	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 100 ha
Valle de Cerrato	Santa Cecilia	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 30 ha
Ampudia	Montes Torozos	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos. Se procedió a hacer tratamiento en 870 ha
Triollo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus minor</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad

Salamanca

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
La Vidola		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 250 ha
Villarino		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 797 ha
Trabanca		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 91 ha

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Yecla de Yeltes		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 20 ha
Candelario		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus minor</i>	En punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Sotoserrano		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	En punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad

Segovia

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Cerezo de Abajo	adecuación recreativa	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Cerambyx velutinus</i>	Están los arboles perforados por el insecto, mostrándose muchas galerías al exterior. Los robles se están secando poco a poco y hay muchos tocones de pies cortados
Coca	MUP 105	<i>Pinus pinea</i>	<i>Alternaria alternata</i> <i>Leptostroma pinastri</i>	Se observan los síntomas desde hace tiempo. Ninguno de los hongos es patógeno grave. Parece que están relacionados con debilidad previa del arbolado
Armuña	MUP 101	<i>Pinus pinea</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Pestalotia funerea</i>	En un repoblado de <i>Pinus pinea</i> aparecen muchas marras. El origen podría estar relacionado con la presencia de <i>Fusarium oxysporum</i> que pudiera proceder de vivero
Coca	Chopera de Oviedo	<i>Populus x euramericana</i>	fisiopatía	Chopera de unas 17 ha. de 8 años de edad y clase diamétrica 20-30; en un tercio de los chopos hay fendas de heladura que varían entre los 50 cm y los 4 m de longitud
El Espinar		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips acuminatus</i>	67 árboles muertos en 12 corros

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Riaza	Saldaña	<i>Quercus ilex</i>	<i>Cerambyx velutinus</i>	Daños graves en 5 ha
Riaza	Corral de Ayllón	<i>Populus x euramericana</i>	<i>Melanophila picta</i> <i>Paranthrene tabaniformis</i>	El problema de la chopera es de falta de agua
Riaza	El Mugo	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pissodes castaneus</i>	Unos 250 árboles muertos
Armuña	MUP 101	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	40 árboles muertos, aislados. Han muerto como consecuencia de la proliferación del insecto en restos de cortas y podas
Melque de Cercos	MUP 108	<i>Populus x euramericana</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	20 árboles muertos, aislados. Han muerto como consecuencia de la proliferación del insecto en restos de cortas y podas
Tabanera La Luenga	MUP 166	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Orthotomicus erosus</i>	2 pinos muertos
Tabanera La Luenga	MUP 166	<i>Pinus pinea</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	4 pinos muertos
Tabanera La Luenga	MUP 166	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	3 pinos muertos
Yanguas de Eresma	MUP 174	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	17 pinos muertos
Martín Muñoz de las Posadas	MUP 272	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	93 pinos muertos. Se trata de un terreno muy pobre, con suelo superficial, lo que causa que al llegar a un cierto tamaño, los pinos están muy debilitados y son atacados con facilidad por las plagas
Aguilafuente	MUP 8	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	60 árboles muertos, aislados. Han muerto como consecuencia de la proliferación del insecto en restos de cortas y podas
Navalmanzano	MUP 37	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	3 árboles muertos, aislados. Han muerto como consecuencia de la proliferación del insecto en restos de cortas y podas

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Navas de Oro	MUP 38	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	8 pinos muertos en el monte de up, tras una corta de pinos en la que no se retiró la madera
Pinarejos	MUP 41	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	82 pinos muertos. Los ataques del insecto están relacionados con cortas en verano
Migueláñez	MUP 110	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i> <i>Pissodes castaneus</i>	21 pinos muertos de clase diamétrica 10-20; el arbolado está muy debilitado como consecuencia de la espesura excesiva
Nieva	MUP 118	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i> <i>Orthotomicus erosus</i>	5 pinos muertos
Sauquillo de Cabezas	MUP 164	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	4 pinos muertos. Están en los alrededores de un antiguo foco de 1999, ya eliminado, pero todos los años hay algún árbol muerto
Turégano	MUP 169	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	44 pinos muertos. Están relacionados con madera no retirada del monte
Veganzones	MUP 171	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pissodes castaneus</i>	10 pinos muertos
Samboal	MUP 44	<i>Pinus pinea</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	90 pinos muertos
San Martín y Mudrián	MUP 51	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	8 pinos muertos
Coca y Navas de Oro	MUP 105	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	712 pinos muertos. El ataque tan severo fue por no sacar la madera tras una corta hasta finales de julio, dando tiempo a que se desarrollara una importante población del insecto
Montejo de Arévalo	MUP 111	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	6 pinos muertos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Montejo de Arévalo	MUP 111	<i>Pinus pinea</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	11 pinos muertos relacionados con una corta en la que no se sacó la madera hasta septiembre

Soria

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Cidones	MUP 41	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Phoma glomerata</i>	Repoblación de <i>Pinus sylvestris</i> de 3 años de reforestación de tierras agrarias. Las yemas están muertas
Vinuesa	Monte El pinar	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Viscum album</i>	En pinos aislados y de borde a menos de 1.250 m de altitud, hay mucha infección de muérdago. Dentro de la masa forestal, es más raro
Soria	Pinar Grande MUP 172	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco de <i>Ips sexdentatus</i> provocado por un rayo; 50 pinos muertos
Almazán	Chopera La Ribera	<i>Populus x euramericana</i>	<i>Sesia apiformis</i> <i>Cossus cossus</i> <i>Cryptorrhynchus lapathi</i> <i>Lepidosaphes ulmi</i> <i>Cytospora chrysosperma</i>	Durante los últimos 2 años, el nivel freático ha estado a 1,5 m por debajo del nivel habitual, lo que ha debilitado mucho al arbolado y ha favorecido el desarrollo de todos estos patógenos
El Royo	Monte Razón y La Losa	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ips sexdentatus</i> <i>Tomicus piniperda</i> <i>Tomicus minor</i>	Daños ocasionados por el derribo de 47.000 pinos en el Valle del Río Razón; la madera que no pudo ser sacada a tiempo en 2001 crió escolítidos

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Fuentelcarro	MUP 52	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Muerte de pinos tras tratamientos selvícolas hechos en verano de 2001. Los daños tienen origen en el incendio del año 2000, que dejó árboles afectados por el fuego, los cuales desarrollaron una población importante de este insecto
Velamazán	Ribera del Duero	<i>Populus x euramericana</i>	<i>Cerura iberica</i>	Defoliación del orden del 80-100% de la copa en un rodal de 6 ha
Quintanas de Gormaz		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Leptostroma pinastri</i>	En punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
San Pedro Manrique		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Vinuesa		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Vinuesa		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Naemacyclus minor</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
San Pedro Manrique		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Diprion pini</i>	Daños poco importantes



Valladolid

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Simancas	MUP 71	<i>Quercus ilex</i>	Fisiopatía	Daños por heladas, enrojecimientos de las hojas de las matas de carrasacas bajo cubierta de <i>Pinus pinea</i> . No se encontraron agentes patógenos
Valdenebro de los Valles	MUP 85	<i>Quercus faginea</i>	<i>Malacosoma neustria</i> <i>Tortrix viridana</i> <i>Lymantria dispar</i>	Sobre una superficie de 560 ha del monte aparece una defoliación en el 20% del arbolado con una intensidad media del 20 %. <i>Malacosoma neustria</i> es la especie predominante. Se han encontrado muchas orugas de esta especie parasitadas por <i>Apanteles sp.</i>
Valladolid	Plaza de San Pablo	<i>Populus nigra</i>	<i>Pemphigus sp.</i>	En los chopos de la plaza de San Pablo, los daños no se consideran importantes
Valladolid	Inspección en vivero	<i>Quercus ilex</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	En planta de inspección de vivero
Cabezón de Pisuerga	Inspección en vivero	<i>Pinus pinea</i>	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pestalotia funerea</i> <i>Alternaria alternata</i>	En planta de inspección de vivero
Tordesillas	Valdegalindo	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 25 ha
Rueda	La Castilla y Mayorido	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 57 ha
Muriel de Zapardiel	La cuesta de las Canteras	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 10 ha
Fresno el Viejo	Prado Huerta Polín	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 3 ha
Campaspero	Páramo de Lanchar y Marciel	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 45 ha

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Campaspero	La Hoyada	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 15 ha
Fombedilla		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fue tratada 1 ha
Valoria la Buena	Páramo de los Infantes	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fue tratada 1 ha
Cubillas de Santa Marta		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 4 ha
Villalba de los Alcores	El Común	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Daños extendidos en las copas de los árboles; fueron tratadas 29 ha
Torrescárcela		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Leptostroma pinastri</i>	En un punto de la red de seguimiento de daños a los bosques. No se considera grave la enfermedad
Íscar	MUP 29	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	217 pinos muertos
Íscar	MUP 30	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	108 pinos muertos
Íscar	MUP 31	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	42 pinos muertos
Íscar	MUP 32	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	65 pinos muertos

Zamora

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Villardecervos	MUP 143	<i>Pinus pinea</i>	<i>Brachyderes incanus</i>	Daños en pinos de 1 y de 3-4 años. Es una repoblación que proviene de un incendio. Hay otros curculiónidos. Han hecho daños de defoliación somera y mordisqueo de los brotes. En los pinos de un año es en los que más se nota
San Mamed		<i>Castanea sativa</i>	<i>Cossus cossus</i>	Repoblación de castaños de 5 años que tiene 8 cm en el diámetro del cuello de la raíz; están todos los árboles afectados por perforaciones de <i>Cossus cossus</i>
Villardecervos	vivero	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Phytophthora sp</i>	En plantas de vivero
Villardiegua de la Ribera		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 56 ha
Villadepera		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 201 ha
Torregamones		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 56 ha
Moralina		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 320 ha
Moral de Sayago		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 390 ha

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Almeida		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 388 ha
Fresno de Sayago		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 112 ha
Bermillo de Sayago		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 1.710 ha
Luelmo		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 357 ha
Gamones		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 55 ha
Villar del Buey		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 365 ha
Salce		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 183 ha
Roelos		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 365 ha
Carbelino		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 146 ha

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Muga de Sayago		<i>Quercus ilex</i> <i>Quercus faginea</i> <i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i>	Defoliaciones graves extendidas por todo el término; se procedió a tratar 55 ha
Bretocino		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Bretó		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Milles de la Polvorosa		<i>Populus x euramericana</i>	<i>Leucoma salicis</i>	Focos aislados con defoliaciones poco importantes
Ferreras de Arriba		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 26 pinos muertos, eliminado
Otero de Bodas		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	55 pinos muertos en 2 focos. El mayor, de 52 árboles, fue provocado por un rayo
Sandín		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 5 pinos muertos, eliminado
Pedroso		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 2 pinos muertos, eliminado
Villardecervos		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 35 pinos muertos, eliminado
Arrabalde		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 25 pinos muertos, eliminado
Alcubilla		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 42 pinos muertos, eliminado
Sarracín		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 56 pinos muertos, eliminado
Sesnández		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 4 pinos muertos, eliminado
Tábara		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	24 pinos muertos en 2 focos. El mayor, de 22 árboles, fue provocado por un rayo

Término	Superficie	Huesped	Patógeno	Observaciones
Ferreras de Abajo		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 29 pinos muertos, eliminado
Alcañices		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 15 pinos muertos, eliminado
Pobladura		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Se trataron 418 pinos que estaban afectados por un incendio forestal, medio quemados, y estaban colonizados por <i>Ips sexdentatus</i>
San Pedro de las Herrerías		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 13 pinos muertos, eliminado
Mahide		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Se trataron 384 pinos, de los que 383 estaban afectados por un incendio forestal, medio quemados, y 1 afectado por un rayo, todos los cuales estaban colonizados por <i>Ips sexdentatus</i>
Villarino Tras la Sierra		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 15 pinos muertos, eliminado
Moldones		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 5 pinos muertos, eliminado
Las Torres de Aliste		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 3 pinos muertos, eliminado
Nuez		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 1 pino muerto, eliminado
Alcorcillo		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Ips sexdentatus</i>	Foco con 2 pinos muertos, eliminado

Lista de colaboradores de la Sección de Sanidad Forestal en el año 2002

Barrio Martín, Felipe
Barrio Martín, Raimundo
Bermejo Sánchez, José
Cabezón, Miguel
Caballero, Félix
De La Fuente Martín, Jesús
Díez Benito, Manuel
Fernández Abiega, Félix
Domínguez, Juan Carlos
García Corrales, Juan Antonio
Heras Gonzalo, José Manuel
Herrero Martín, Carlos
Holguín Holgado, Miguel Angel
Hurtado Vergara, Luis

Juárez Relaño, Ignacio
Martín García, Manuel
Martín Hernández, Ana
Molina, Juan
Mompín Alvarez, Teresa
Núñez, Ricardo
Pérez Escolar, Gema
Pozo Llamas, Dionisio
Redondo, Jesús
Sánchez Muñoz, Aniano
Sánchez Sánchez, Francisco
Sánchez Yuste, José Antonio
Sierra Vigil, José Miguel
Soriano, Alfonso



Centro de Sanidad Forestal
de Calabazanos



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Medio Ambiente



PLAN FORESTAL

de Castilla y León