

informe2001

**la salud de
los bosques de
Castilla y León**



**Junta de
Castilla y León**



la salud de los bosques de Castilla y León

informe 2001

© Junta de Castilla y León
Consejería de Medio Ambiente

Diseño y maquetación: MAD

Infografía: Julián de Velasco

Revisión de estilo: Emilio Cappa Segis

© Imágenes: Jose Miguel Sierra Vigil, excepto las que se citan a continuación: portada y páginas 3, 11, 22 iz., 25, 29, 42, 44 sup., 85, 86, 117, 132-133 banner, 143, 148, 168, 169 (MAD); página 107 (M. Ángel Holguín & Anastasio Cabrerros)

© Herbario digital: MAD

Filmación: FOCAL S.L.

Impresión: AMABAR

Depósito Legal: BU-106-2003

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 abióticos	13
2 bióticos	17
tratamientos	25
1 tratamiento de frondosas	27
2 tratamiento de coníferas	31
experiencias	39
- <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> en Castilla y León en 2001	41
- <i>Sphaeropsis sapinea</i> sobre <i>Pinus radiata</i> en Valle de Mena	43
- <i>Lymantria dispar</i> en dehesas (Zamora y Salamanca)	46
- daños por <i>Diprion pini</i> en 2001	51
documentos	59
1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León	61
2 estado fitosanitario del castaño en Castilla y León	107
3 plagas y enfermedades de los chopos en Castilla y León	131
4 <i>Gremmeniella abietina</i> sobre pino carrasco	149
5 hongos asociados a acículas y ramillas de <i>Pinus</i>	155
en curso	165
recuperación del olmo en Castilla y León	167
anexos	169
1 problemas fitosanitarios en 2001	171
2 productos recomendados	177
3 colaboradores	179

El desarrollo de un modelo de gestión forestal sostenible en Castilla y León pone de relieve la importancia de preservar la salud de nuestros bosques, procurando su cuidado y previniendo la aparición de plagas y enfermedades que pongan en peligro su equilibrio biológico.

En esta dirección, el Plan Forestal de Castilla y León aprobado por el Gobierno Regional mediante Decreto 55/2002 de 11 de abril, presta una especial atención a las actuaciones en materia de sanidad forestal con el compromiso de mantener las masas forestales regionales en adecuadas condiciones sanitarias, y capaces de proporcionar los beneficios socioeconómicos, recreativos y ambientales que la sociedad demanda.

Para desarrollar esta labor, se pondrá en marcha en el año 2003 el Centro de Sanidad Forestal de Castilla y León, que servirá para mejorar la diagnosis de los agentes nocivos y planificar y ejecutar en nuestros bosques las medidas preventivas y los tratamientos más aconsejables.

Asimismo y con el fin de dar a conocer estos trabajos e informar a los ciudadanos sobre la importancia de proteger y conservar la salud de los bosques, la Consejería de Medio Ambiente publica informes anuales con las actuaciones desarrolladas en nuestra Comunidad en este ámbito.

Dando continuidad a la publicación del primer Informe el pasado año, presentamos el Informe sobre la salud de los bosques de Castilla y León del año 2001, que nos acerca las últimas aportaciones en esta materia y las experiencias, tratamientos y estudios realizados en nuestros ecosistemas boscosos durante ese periodo.

Confianza en el interés de esta publicación como herramienta básica de información, seguiremos trabajando para mantener el buen estado de salud de nuestros bosques desde una gestión integrada que contemple tanto la lucha contra los incendios como la adopción de las medidas necesarias para prevenir y superar las enfermedades que sufren los bosques, y en definitiva conservar el valioso patrimonio natural que hemos recibido.

Silvia Clemente Municio

Consejera de Medio Ambiente

En noviembre de 2001 fue presentado al público el libro **La Salud de los bosques de Castilla y León. Informe 2000**, con la finalidad de dar a conocer la realidad del estado sanitario de nuestros montes. **El libro nació con el compromiso del Plan Forestal de Castilla y León de informar cada año de la evolución de la salud de nuestros bosques.**

Fieles a ese compromiso, hoy se ofrece al público el informe del año 2001. En él expresamos los daños por causas abióticas o bióticas y los tratamientos realizados por la Junta de Castilla y León.

Se describen exhaustivamente los datos sobre la **prospección del nemátodo *Bursaphelenchus xylophilus***, la peligrosa enfermedad de los pinares de origen norteamericano, localizada en Portugal. Los resultados fueron satisfactorios, ya que no apareció en Castilla y León en ninguna de las muestras tomadas, lo que indica que aún no ha sido introducida.

También describimos tres problemas importantes que hubo en 2001. Los daños por ***Sphaeropsis sapinea*** en Valle de Mena, el inicio de problemas por defoliaciones en las dehesas de Salamanca y Zamora por ***Lymantria dispar*** y el seguimiento efectuado a las poblaciones de ***Diprion pini***.

En la sección IV de documentación se exponen dos trabajos sobre **hongos de coníferas**: la aparición de ***Gremmeniella abietina*** sobre pino carrasco y el estudio de los hongos asociados a las acículas y ramillos de pinos en el norte de la provincia de Palencia. Como se puede apreciar en este último trabajo y en la reseña de los daños por ***Sphaeropsis sapinea***, las enfermedades provocadas por hongos en ramas pueden llegar a ser muy peligrosas, estando propiciadas



Hoja helada de pino

por los estados de debilidad del arbolado debidos a las densidades excesivas, por lo que la mejor terapia es prevenirlas mediante tratamientos selvícolas que mantengan los montes en una espesura normal para su edad.

En el informe anterior mencionábamos el proyecto de creación de las **Redes de Seguimiento de Daños a los Bosques de Castilla y León**. Durante el año 2001 se terminó el trabajo de gabinete que llevó a la concreción de los puntos a muestrear. Estos resultados se muestran aquí.

También se expone un resumen de los datos sobre el **estado fitosanitario del castaño** en Castilla y León y un trabajo de síntesis sobre las **plagas y enfermedades de los chopos**.

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

Expresamos, por último, nuestro agradecimiento 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. Pedro Mansilla, de la Estación Fitopatológica Do Areeiro; a J.M. Cobos del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación; a G. Sánchez del Ministerio de Medio Ambiente; a J. Pajares y J. Díez de la Universidad de Valladolid; R Hernández y E. Martín del Gobierno de Aragón; C. Muñoz de la Universidad politécnica de Madrid; y a S. Soria de Patrimonio Nacional.

J. M. Sierra y J. Bermejo
Servicio de Defensa del Medio Natural





daños

daños a los árboles forestales por causas bióticas o
abióticas registrados en el año 2001

Daños en el monte por el temporal (El Maillo, Salamanca)

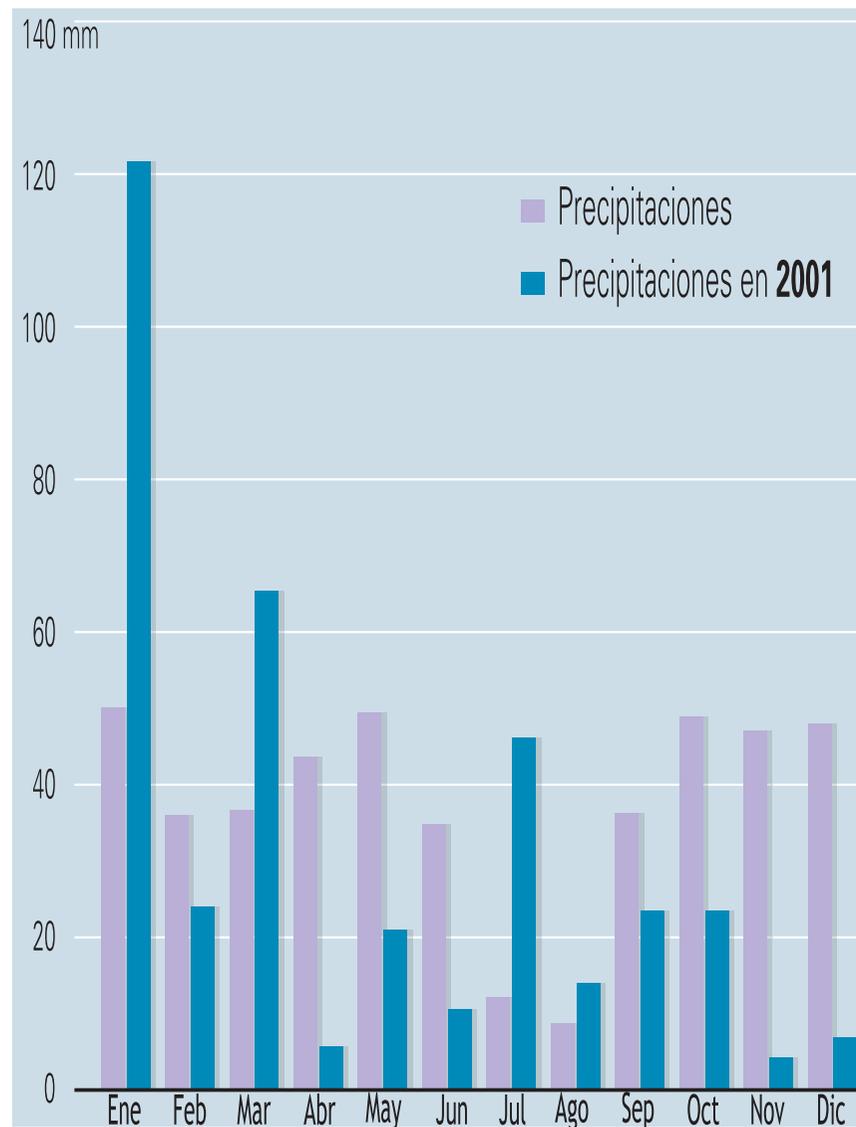


1 daños abióticos

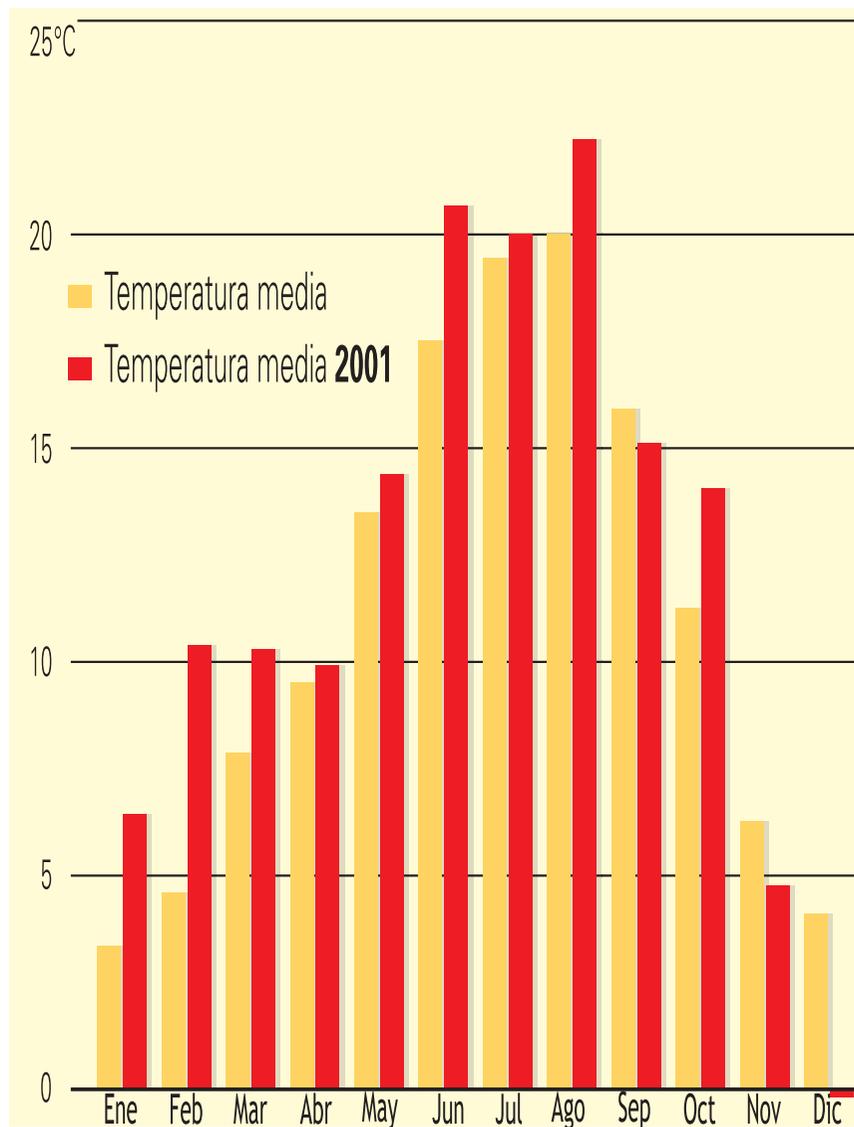
La **meteorología del año 2001 fue atípica** respecto a los valores medios de la región. El **otoño del año 2000 fue muy lluvioso** y el principio del invierno también. Los datos recogidos en la estación del Sequero de Coca (Segovia) nos indican que en el mes de enero cayeron 120,9 mm de agua, cuando la media anual es de 51 mm, es decir, un 137% más de lo habitual. Siguió un mes de febrero con precipitaciones que, dentro de la habitualidad, eran algo bajas, pues cayeron 24 mm, cuando la media es 37 mm. En marzo se produjeron de nuevo fuertes lluvias, 64,4 mm, siendo la media 37 mm, un 74% más de lo usual. Esta situación de un otoño e invierno muy lluviosos provocó inundaciones en nuestros ríos. Recordemos que en marzo, por primera vez en 30 años, se desbordó el Pisuerga a su paso por Valladolid.

Sin embargo, **la primavera fue muy seca**: entre abril, mayo y junio cayeron en Coca 38,8 mm, cuando la media es de 131 mm de precipitación. El principio del **verano fue húmedo** –en julio cayeron 46,40 mm–, pero esta estación en su conjunto no lo fue tanto. En total se registraron 83,8 mm mientras que la media es de 60,5. Las altas temperaturas compensaron ese ligero incremento de humedad y las plantas sufrieron por **estrés hídrico** en el estío.

El **otoño fue uno de los más secos que se recuerdan**, cayendo 33 mm de precipitación, menos de la mitad que en verano, y mucho menos que las medias en Coca para estos meses (139 mm). Especial mención merece la **sequía de noviembre y diciembre**, con sólo cuatro días de lluvia que sumaron 10,4 mm, mientras que la media en estos dos meses es de 91 mm. Es decir, cayó el 11,4 % de la precipitación media, lo que se debió a la presencia de un persistente anticiclón de aire polar.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



En resumen, 2001 tuvo uno de los inviernos más lluviosos, continuación de un otoño similar, seguido por una primavera muy seca y un verano atípico –julio lluvioso, agosto y septiembre secos–, terminando con uno de los otoños más secos que se recuerdan. Así, se nos presenta la paradoja de que un año con riadas y desbordamientos de ríos ha sido en su conjunto un año seco.

Respecto a las **temperaturas**, éstas fueron más elevadas que la media en el periodo de enero a octubre, destacando los calores fuertes con los que terminó el mes de mayo y empezó junio. En la semana del 27 de mayo al 2 de junio, la temperatura media fue de 23,92°C, temperatura superior a la media del mes de agosto.

A finales de octubre esta tendencia del año se quebró al penetrar una ola de aire frío polar estacionada en la mitad norte peninsular durante noviembre y diciembre, los más fríos de los últimos 50 años, con mínimas que alcanzaron los -19°C (Coca) y una media en diciembre de -0,19°C (Sequero de Coca). La media de las mínimas en diciembre fue de -9,06°C.

En general, los suelos de los montes se encontraron con mucha humedad al comenzar la primavera, y la sequía de abril y mayo no fue suficiente para evaporarla, salvo en los horizontes edáficos superficiales, por lo que el arbolado gozó de una primavera sin limitaciones de agua. Esta situación se prolongó hasta que aparecieron los calores de finales de mayo. Junio fue seco, sin humedad en las capas superficiales del terreno pero con reservas suficientes en profundidad a disposición de los sistemas radicales de los árboles. Siendo el mes de julio lluvioso, la vegetación se recuperó, con lo que el arbolado aguantó bien la sequía del verano. En otoño hubo una fuerte sequía unida a heladas muy rigurosas.

Si pasamos revista a los **daños registrados durante 2001** en nuestros bosques por causas abióticas, comprobamos que fueron frecuentes los **árboles derribados**, debido principalmente al temporal de agua de principios de años acompañado por rachas de **viento** de gran velocidad. Entre los lugares afectados destacaron los pinares de Salamanca y Soria.

En Salamanca, en los términos de Serradilla del Arroyo y El Maillo, los daños fueron graves y la especie afectada en esos montes fue *Pinus pinaster*, a pesar de que esta especie posee un buen sistema radical. El exceso de pies descuajados en vez de partidos indica la fuerza del viento. Los pinos eran latizos jóvenes (clases diamétricas de 30 y 40 cm) y los daños estuvieron muy extendidos. En Serradilla del Arroyo afectaron a una superficie de 2.100 ha con 70.000 árboles derribados. Menor incidencia tuvo en El Maillo, donde los derribos se podían encontrar en una superficie de unas 1.000 ha que pertenecían al monte 23 de UP, donde quedaron derribados 3.500 pinos, y al monte 25 de UP, con 7.000 pies arrancados, aproximadamente.

En la provincia de Soria, la zona afectada fue la parte más alta del Valle del Razón (término de El Royo). El temporal derribó más de 47.000 *Pinus sylvestris* que cubicaron 13.737 m³ de madera.

No se registraron daños por sequía, incluso se apreció una recuperación del arbolado afectado durante 2000 por esta causa, como sucedió con las masas de *Quercus ilex* en el piedemonte de la sierra segoviana. Esta meteorología tan atípica respecto a las medias se hizo sentir en los agentes nocivos capaces de producir plagas y enfermedades en los montes, favoreciendo o perjudicando el desarrollo de sus poblaciones.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Daños en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) por la helada de diciembre. Nava del Rey (Valladolid)



Pinos derribados por el viento El Maillo (Salamanca)

2 daños bióticos

La abundancia de agua en el suelo a lo largo de los primeros dos tercios del periodo vegetativo se tradujo en una **disminución drástica de los daños por insectos perforadores**. Las altas temperaturas, junto a la elevada humedad relativa de los microclimas nemorales originada por la evapotranspiración, pueden estar en el origen de los daños extendidos del oidio del roble (*Microsphaera alphitoides*) en la Cornisa Cantábrica. Las heladas de noviembre y diciembre produjeron daños fisiopáticos en el arbolado y la mortandad de las orugas invernantes de especies como *Leucoma salicis* y la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pytiocampa*).

2.1 Pinus



Entre los defoliadores de coníferas, las poblaciones de procesionaria del pino (*Thaumetopoea pytiocampa*) sufrieron un descenso importante reflejado en el descenso de los tratamientos. Mientras que en 2000 se

aplicaron tratamientos a 49.115 ha, en 2001 se trataron 22.653 ha, menos de la mitad que en años anteriores. Las poblaciones de procesionaria tienden a aumentar en los años secos y benignos, mientras que los periodos con inviernos lluviosos y fríos dificultan su desarrollo. Por provincias, las disminuciones más significativas se produjeron en Salamanca y Soria, mientras que en Avila se apreció menos el descenso, ya que las condiciones climáticas del Valle del Tietar son más favorables para la procesionaria que en el resto de la región.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Trampa con feromona para la captura de machos de procesionaria. El Espinar (Segovia)



Pinos (*Pinus pinaster*) muertos por *Orthotomicus erosus*. Olvega (Soria)

Los otros defoliadores que ocasionaron daños en nuestros pinares fueron *Diprion pini* –objeto del estudio que se expone más adelante–, cuyos daños más importantes se registraron en la Sierra de Francia (Salamanca), y una cita de *Neodiprion sertifer* sobre *Pinus pinaster* en el monte de UP nº 8 de Aguilafuente (Segovia).

Por lo que se refiere a los perforadores de pinos, también disminuyeron los daños. A priori, la situación no era buena: los árboles afectados en los incendios forestales del verano anterior proporcionarían el alojamiento ideal para la reproducción de *Ips sexdentatus* y otros escolítidos. Los pinos derribados por el viento también favorecerían la reproducción de otros perforadores. Sin embargo, la madera quemada fue retirada con celeridad antes de la primavera de 2001 y, al menos en el caso de los derribos por el temporal de la Sierra de Francia, la madera caída también fue retirada a tiempo. De este modo, los insectos perforadores tuvieron que acudir al arbolado en pie donde, al tener agua disponible, la colonización potencial se redujo considerablemente.

Pasando revista a los daños comprobamos que *Pissodes castaneus* apareció provocando daños como plaga en la provincia de Ávila, en la que mató pinos aislados en 65 ha de pinares de los términos municipales de Santa Cruz del Valle y Guisando. El origen de estos daños parece estar en los restos de cortas y podas dejados en el monte durante el verano.

Los daños por *Tomicus piniperda* estuvieron ligados a cortas seguidas del abandono prolongado de restos forestales en el monte durante la primavera. Estos ataques se registraron en las provincias de Burgos y Segovia.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Pinos (*Pinus pinaster*)
muertos por
Orthotomicus erosus.
Olvega (Soria)



Pinos (*Pinus pinaster*) muertos por *Orthotomicus erosus*. Olvega (Soria)

Los daños se redujeron en 2001; así, en la provincia de Burgos, la superficie afectada fue de 4,3 ha en el año 2000, y en 2001 fue de 3,46 ha. Estuvieron localizados en Pancorbo, Cillaperlata y La Horra.

Ips acuminatus sólo tuvo tratamiento en Peguerinos (Ávila), donde se retiraron 150 *Pinus sylvestris* colonizados por este insecto.

Ips sexdentatus volvió a ser el perforador de pinos más extendido y peligroso de nuestros pinares, pero los daños en 2001 fueron menores que en el 2000. Así, en la provincia de León pasamos de 2.271 árboles muertos en 2000, a 657 en 2001; y en la de Zamora, de 3.616 a 790. Las causas de estas disminuciones hay que buscarlas en la buena gestión de retirada de restos forestales y en las buenas condiciones de humedad de los suelos.

Por otro lado, los continuos tratamientos fitosanitarios contra esta plaga realizados en León y Zamora desde hace 10 años comienzan a dar sus frutos. Significativamente, podemos decir que los daños por *Ips sexdentatus* en 2001 fueron la cuarta parte que en 2000, aproximadamente. Durante 2001 fueron corrientes los daños por *Orthotomicus erosus*, si bien disminuyeron respecto al año 2000, pues también incidieron en este insecto las causas ya comentadas. Los ataques ocasionados por esta especie volvieron a estar relacionados con la presencia de restos de cortas y podas hechas durante el verano. Los daños más importantes se registraron en Ólvega (Soria).

También hubo una reducción en los daños observados por los perforadores de las yemas *Rhyacionia buoliana* y *Rhyacionia duplana*, aunque no tan marcada como la que hemos visto en los casos de los escolítidos de las coníferas. Como muestra, los tratamientos de *R. Duplana* pasaron de 859 ha en 2000 a 735 en 2001.

Por lo que se refiere a las enfermedades de las coníferas, hubo pocas incidencias que destacar. Por tercer año se hizo la prospección en la región para prevenir la introducción de *Bursaphelenchus xylophilus*, dando resultado negativo, por lo que se descarta su presencia en Castilla y León. Se registraron daños por hongos comunes como *Cicloneusma minus* o *Leptostroma pinastri*, poco importantes. Hubo daños por *Heterobasodinium annosum* en Olmedillo de Roa (Burgos) y un foco importante por *Sphaeropsis sapinea* sobre *Pinus radiata* en el Valle de Mena (Burgos). La novedad se produjo con la detección confirmada de daños en la provincia de Palencia por *Gremmenella abietina* sobre pino carrasco (*Pinus halepensis*).



2.2 Populus

El año 2001 trajo a nuestras choperas una plaga muy fuerte y extendida del defoliador *Leucoma salicis*, que requirió el tratamiento de 7.269 ha durante la primavera y el verano. De otros defoladores de chopos, hubo daños localizados por *Melasoma populi* que no revistieron gravedad.

Por lo que se refiere a los perforadores, hubo alguna cita de *Paranthrene tabaniformis* y otros perforadores como *Zeuzera pyrina* en Dueñas (Palencia), pero sin mucha importancia, pues eran chopos muy decadentes que llevaban años arrastrando problemas. En general, como consecuencia de los elevados caudales que portaban los freáticos de los ríos, los chopos estuvieron muy vigorosos en primavera, y los daños por perforadores tuvieron un descenso acusado. Así, mientras que en 2000 se trataron 130 ha de choperas con *P. tabaniformis*, en 2001 no se hicieron tratamientos.

Durante 2001 se produjo un fuerte ataque de roedores en la chopera de Valdemora (León), en la que las **ratas de agua** (*Arvicola sp.*) mataron 150 chopos al anillar la cepa del tronco.



Exuvia de *Leucoma salicis*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



2.3 *Castanea*

En 2001 se terminó la prospección del estado fitosanitario de los castaños, cuyo resultado se expone detalladamente más adelante.



2.4 *Quercus*

Durante el año 2001, los robledos y encinares de la región fueron objeto de daños por fuertes defoliaciones de *Lymantria dispar* y otros lepidópteros como *Euproctys chrysorrhoea* y *Malacosoma neustria* en la zona colindante de las provincias de Zamora y Salamanca, daños que fueron objeto de seguimiento y estudio. A raíz de éste, se decidió no hacer tratamiento ya que, además de detectarse los daños muy tarde, observamos la presencia de importantes colonias de parasitoides.

En El Espinar (Segovia) se detectó una ligera defoliación por *Euproctys chrysorrhoea* que tampoco fue objeto de tratamiento.

Las masas de robles de la Cordillera Cantábrica sufrieron un ataque muy extendido del oidio del roble *Microsphaera alphitoides*, desde Los Ancares leoneses hasta el Valle de Mena. En mayor o menor grado podemos decir que todos los robledales se vieron afectados, sobre todo los de *Quercus pyrenaica*.



Oruga de *Malacosoma neustria*. Bermillo de Sayago (Zamora)

2.5 *Ulmus*

En los olmos continuó la lenta propagación de la grafiosis agresiva. Durante el año 2001 tuvimos que asistir a la muerte del olmo de Blacos (Soria), probablemente el mayor ejemplar que había en la provincia. También seguimos haciendo la prospección de olmos vivos en la región, que se centró en 2001 en las provincias de Ávila, Burgos, Segovia, Zamora y León. Hubo algún ataque del defoliador *Euproctys chrysorrhoea* en los términos de Ávila y El Salobral.



2.6 *Platanus*

En los plátanos de sombra debe mencionarse el hallazgo de *Corythuca ciliata* en la provincia de Palencia, por lo que parece que esta plaga se está extendiendo por la región.



2.7 *Fraxinus*

En los fresnos, nada que señalar, salvo que los problemas puntuales que el perforador *Phloeotribus scaraboides* produjo en Torrecilla de la Abadesa en 2000, desaparecieron en 2001.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



tratamientos

tratamientos sanitarios forestales realizados
en Castilla y León en el año 2001

tratamientos



1 tratamientos de frondosas

1.1 Tratamiento de choperas

1.1.1 Defoliables de chopos



Leucoma salicis

Durante el año 2001 hubo una notable recuperación de las poblaciones de *Leucoma salicis*, que hizo necesarios los tratamientos fitosanitarios en las provincias de León, Palencia, Valladolid y Zamora. La técnica usada fue de tratamiento aéreo con insecticida regulador de crecimiento, o terrestre con espolvoreo.

León	
término municipal	superficie (ha)
Cobrerros.....	128
Fresno.....	190
Valencia de D. Juan.....	426
Cabañas.....	137
Villaornate.....	219
Algadefe.....	114
Barcones.....	135
Castrofuerte.....	300
San Millán.....	110
Villalobar.....	180
Toral de los Guzmanes.....	130
Villademor.....	156
Villamando.....	130
Villamañan.....	157
Villarrabines.....	181
Soto de la Vega.....	50
Vecilla de la Vega.....	50
Valdesandinas.....	75
Cebrones del Río.....	75
Total León.....	2.943



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Palencia

término municipal	superficie (ha)
Saldaña	175
Total Palencia	175

Valladolid

término municipal	superficie (ha)
Mayorga	16
Villanueva de los Caballeros .11	
Valladolid	18
Total Valladolid	45

Zamora

término municipal	superficie (ha)
Coomonte.....	125
Maire de Castroponce.....	158
Morales del rey.....	132
Santa María de la Vega.....	129
Alcubilla de Nogales.....	115
Villaferroña.....	111
Arrabalde.....	128
Fresno de la polvorosa.....	131
Villabrazaro.....	159
Pobladura del valle.....	150
Villanueva de Azoague.....	104
Benavente.....	841
Fuentes de Ropel.....	141
San Cristóbal de Entreviñas..	149
San Miguel del Valle.....	107
Bretó de la Ribera.....	133

Castrogonzalo.....	170
Santovenia del Esla.....	106
Villaveza del Agua.....	155
Barcial del Barco.....	74
Manganeses de la Polvorosa..	47
Arcos de la Polvorosa.....	89
Milles de la Polvorosa.....	134
Sta. Colomba de las Monjas...	79
Sta. Cristina de la Polvorosa...	96
Bretocino.....	32
Burganes de Valverde.....	71
Quiruelas de Vidriales.....	62
Villanazar.....	1
Micereces de Tera.....	120
Santibáñez de Tera.....	57
Total Zamora.....	4.106

Total Castilla y León: 7.269 ha

1.1.2. Perforadores de chopos

Como ya se ha indicado en otro apartado, las buenas condiciones que provocaron las crecidas del mes de marzo, hicieron que los niveles freáticos en los cauces y riberas estuvieran muy altos, lo que dificultó el desarrollo de las poblaciones de perforadores de chopo, por lo que no hubo necesidad de hacer tratamientos.

1.2. Tratamiento de *Quercus*

No hubo tratamientos de montes de *Quercus* durante 2001.



Preparando la dosificación del tratamiento.

1.3. Tratamiento de olmos

Los tratamientos de olmos son puntuales y orientados a la prevención de la grafiosis agresiva (*Ophiostoma novo-ulmi*). Las técnicas usadas fueron diversas. Se hicieron tratamientos contra defoliadores que pueden debilitar al árbol y favorecer la entrada de la grafiosis, y la pulverización con fungicidas sistémicos. Los resultados fueron buenos con la excepción del olmo de Blacos, que murió por grafiosis durante el verano de 2001.

Burgos

término municipal	ejemplares
Villafranca de Montes de Oca	1
Total Burgos.....	1

Salamanca

término municipal	ejemplares
Villanueva del conde.....	1
Herguijuela de la Sierra	1
Monsagro	1
Agallas	1
La Sierpe	30
Total Salamanca	34

Soria

término municipal	ejemplares
Blacos.....	1
Total Soria.....	1

Total Castilla y León.....36 olmos

1.4. Tratamiento de castaños

Los tratamientos se hicieron contra el chancro del castaño

Burgos

término municipal	superficie (ha)
Valle de Mena	1
Total Burgos.....	1

Total Castilla y León.....1 ha



1.5 Otras frondosas

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



Monte de *Pinus radiata* afectado por *Sphaeropsis sapinea*

2 tratamientos de coníferas

2.1 Tratamiento de pinares

2.1.1 Tratamiento de defoliadores

Tratamiento de procesionaria

Ávila	
término municipal	superficie (ha)
Adanero	168
Orbita	142
Espinosa de los Caballeros	160
Nava de Arévalo	1.063
Cabezas de Alambre	120
Pedro Rodríguez.....	180
San Vicente de Arévalo.....	300
Palacios de Goda.....	500
Arévalo	500
Santiago del Collado.....	160
Muñana	10
Sotalbo	30
San Juan del olmo.....	100
San Juan de la Nava.....	150
Medinilla	50
Becedas	100
Santiago de Arravalde	30
Guisando	55
Hoyocasero	55
Mengamuñoz	80
Cebreros.....	400
Hoyo de pinares	600
Total Avila	4.953

Tratamiento
U.L.V. 35 gr.
Hexaflumuron m.a.
(140 cc p.c.)+500cc
de aceite de
verano+4.36 l agua;
5l/ha de caldo

Tratamiento con BT
a 1,5 litros por ha

Burgos

término municipal	superficie (ha)
Merindad de Valdivielso	250
Hermosilla	60
Fuentenebro.....	235
Santa María del Mercadillo.....	15
Basconcillos del Tozo	320
Valle de Valdelucio.....	165
Sargentos de la Lora	50
Humada	50
Villadiego	45
Huércemes.....	50
Valle de Sedano.....	300
Tubilla del Agua	250
Burgos.....	400
Villagalijo.....	100
Espinosa de los Monteros	75
Cuestalago	20
Merindad de Montija	40
Merindad de Sotoscueva	20
Villarcayo	20
Valle de Manzanedo	75
Poza de la Sal.....	100
Galbarros	50
Salinillas de Bureba	225
Briviesca	20
Alcocero de Mola	100
Pancorbo	40
Miranda de Ebro.....	15
Condado de Treviño	125
Valle de Losa	350
Trespaderne.....	50
Iglesiarubia	30
Total Burgos.....	3.645

Tratamiento aéreo
mediante U.L.V. 35 gr
hexaflumuron m.a.
(140 cc p.c.)+500cc de
aceite de verano+4.36 l
agua; 5l/ha de caldo

Tratamiento aéreo
U.L.V. 1,5 litros BT/ha

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



León

término municipal	superficie (ha)	
Brazuelo	100	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.)+500cc de aceite de verano +4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Cistierna	655	
León	200	
Alija del Infantado.....	140	
Bembibre.....	450	
Congosto.....	50	
Castropodame.....	50	
Val de San Lorenzo.....	50	
Total León.....	1.695	Tratamiento aéreo U.L.V. 1,5 litros BT/h

Palencia

término municipal	superficie (ha)	
Santervás	1000	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.)+500cc de aceite de verano +4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Villamediana	60	
Valdeolmillos	5	
Torquemada	30	
Pedraza	8	
Osorno la Mayor.....	57	
Becerril	35	
Santibañez de Ecla	60	
Aguilar de Campoó	340	
Villota	1240	
Poza	500	
Castrejón de la Peña.....	33	
Aguilar de Campoó	205	
Pomar de Valdavia	127	
Berzosilla.....	20	
Total Palencia	3.720	

Salamanca

término municipal	superficie (ha)	
Villar de Gallimazo	80	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.)+500cc de aceite de verano+4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Béjar	55	
Navarredonda de la Rinconada.....	45	
Total Salamanca	180	



Bolsón abierto con las orugas en su interior

Segovia

término municipal	superficie (ha)	
Corral de Ayllón	40	Tratamiento aéreo U.L.V. 1,5 litros BT/ha
Ayllón.....	245	
Montejo de la Vega	69	
Grajera.....	20	
Valdevacas de Montejo	2	
Fresno de la Fuente	200	
Castrojimeno	89	
Urueñas.....	52	
Encinas.....	10	
Cantalejo	35	
Nava de la Asunción.....	702	
Total Segovia	1.464	

Soria

término municipal	superficie (ha)	
Ocenilla	100	Tratamiento aéreo U.L.V. 1,5 litros BT/ha
Rioseco	550	
Fuentelárbol	140	
Montejo de Tormes	50	
Total Soria	840	

Valladolid

término municipal	superficie (ha)	
Rueda.....	52	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 cc p.c.)+500cc de aceite de verano+4.36 l agua; 5l/ha de caldo
San Román de Hornija	62	
Tiedra	29	
Hornillos de Eresma	197	
Megeces.....	115	
Olmedo.....	296	
Puras.....	18	
Villanueva de Duero.....	102	
La Pedraja de Portillos	20	
Boecillo	25	
Viana de Cega.....	60	
Canillas de Esgueva.....	81	
Olivares de Duero.....	280	
Castrillo Tejeriego	200	
Quintanilla de Onésimo	1.108	
Cogeces.....	382	
Traspinedo.....	83	
Santibáñez de Valcorba.....	152	
Tudela de Duero.....	162	
Sardón de Duero.....	79	
Viloria	10	
San Miguel del Arroyo	993	
Montemayor de Pililla	400	
Total Valladolid.....	4.906	



Zamora

término municipal	superficie (ha)	
Rosinos	75	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 ccp.c.)+500cc de aceite de verano+4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Vega del Castillo	75	
Puebla de Sanabria.....	700	
Pedralba de la Pradería.....	180	
Villalpando	170	
Zamora	50	
Total Zamora.....	1.250	

Total Castilla y León22.653 ha

Otros defoliadores

Durante el año 2001 no fue necesario hacer tratamientos de otros defoliadores de coníferas en Castilla y León.

2.1.2 Tratamiento de perforadores

Perforadores de yemas (*Evetrias*)

Rhyacionia buoliana

Segovia		
término municipal	superficie (ha)	
Muyo	365	Tratamiento aéreo U.L.V. 35 gr hexaflumuron m.a. (140 ccp.c.)+500cc de aceite de verano+4.36 l agua; 5l/ha de caldo
Total Segovia	365	



Pino defoliado por procesionaria

Valladolid

término municipal	superficie (ha)	
San Román de Hornija	62	Tratamiento aéreo
Tiedra	29	U.L.V. 35 gr
Canillas de Esgueva	81	hexaflumuron m.a.
Olivares de Duero	280	(140 ccp.c.)+500cc
Castrillo Tejeriego	200	de aceite de
Traspinedo	166	verano+4.36 l agua;
Total Valladolid	818	5l/ha de caldo

Total Castilla y León1.183 ha

Rhyacionia duplana

Segovia

término municipal	superficie (ha)	
San Martín y Mudrián.....	188	Tratamiento terrestre.
Cuéllar	95	Pulverización de
Samboal	40	50 gr de insecticida
Santiuste de San Juan Bautista	17	IGR por ha
Nava de la Asunción.....	122	
Navas de Oro	94	
Coca	42	
Villaverde de Iscar	12	
Villeguillo	4	
Total Segovia	614	



Detalle del ala con la pertiga de distribución y los pulverizadores Minimicronair para tratamientos ULV

Valladolid

término municipal	superficie (ha)	
Olmedo	50	Tratamiento terrestre.
Traspinedo	50	Pulverización de
La Pedraja de Portillo	9	50 gr de insecticida
Valdestillas.....	12	IGR por ha
Total Valladolid	121	

Total Castilla y León735 ha

Perforadores de troncos

Pissodes castaneus

Ávila

término municipal	superficie (ha)	
Santa Cruz del Valle.....	15	Tratamiento terrestre.
Guisando	50	Eliminación manual
Total Avila	65	mediante corta y
		quema de los árboles
		afectados y/o
		tratamiento químico

Total Castilla y León65 ha



Avión para tratamientos fitosanitarios forestales

Tomicus piniperda

Burgos

término municipal	superficie (ha)	
Pancorbo	3	Tratamiento terrestre. Eliminación manual mediante corta y quema de los árboles afectados y tratamiento con puntos cebo
Cillaperleta.....	0,16	
La Horra.....	0,3	
Total Burgos	3,46	

Segovia

término municipal	superficie (ha)
Cuéllar	3
Coca y Navas de Oro	10
San Martín y Mudrián	4
Nava de la Asunción	15
Villaverde de Íscar	30
Total Segovia	62

Valladolid

Tratamiento preventivo. Pulverización de leñas apiladas

término municipal	superficie (ha)
Medina del Campo	
Íscar	
Portillo	
Traspinedo	

Total Castilla y León65,46 ha



Galerías de *Tomicus piniperda*

Ips acuminatus

Ávila

Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de pinos colonizados

término municipal	pinos eliminados
Peguerinos	150
Total Ávila	150

Total Castilla y León 150 pinos

Ips sexdentatus

Ávila

Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de pinos colonizados

término municipal	superficie (ha)
Gavilanes	6
Total Ávila	6

Burgos

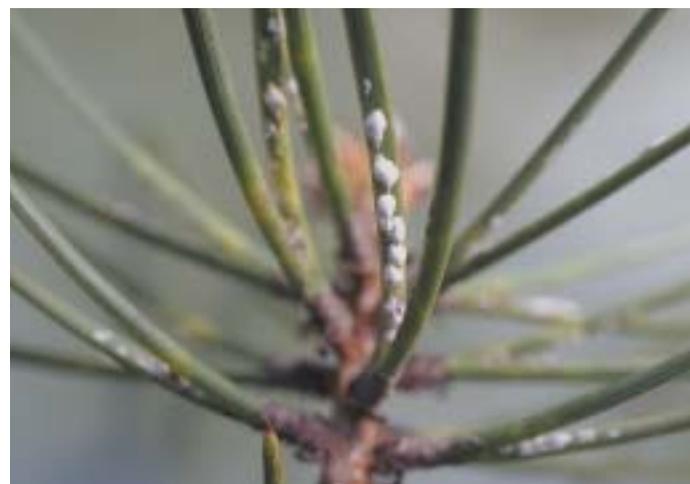
Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de los pinos colonizados y colocación de puntos cebo

término municipal	pinos eliminados
Ibeas de Juarros.....	148
Barrios de colina.....	81
Galbarros	612
Salinillas de Bureba	217
Medina de Pomar.....	45
Total Burgos.....	1.103

León

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

término municipal	pinos eliminados	Puntos cebo
Luyego	355	60
La Cabrera	0	5
Camposagrado.....	36	7
Astorga	37	25
Villameca.....	87	8
Villaviciosa.....	46	3
Almanza	53	5
Villafranca del Bierzo.....	0	41
Vega de Espinareda	4	32
Cubillos del Sil	0	25
Toreno.....	24	19
Páramo del Sil.....	12	34
Fabero.....	3	42
Total León	657	306



Palencia

Eliminación de restos de cortas colonizados por el insecto Osorno la Mayor, Itero Seco y Villota del Duque

Salamanca

Tratamiento terrestre. Colocación de puntos cebo

Términos municipales	(puntos cebo)
Sotoserrano, Lagunilla, Herguijuela de la Sierra, Rebollosa, La Alberca, Nava de Francia, El Maillo, El Cabaco, Monsagro, Agallas, Robleda, Villasrubias, Peñaparda, El Payo, Navasfrías (100)	
Total Salamanca	100

Valladolid

Tratamiento terrestre. Eliminación y extracción de pinos colonizados

término municipal	pinos eliminados
Íscar	175
Valladolid	5
Total Valladolid	180

Zamora

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

Comarca	pinos eliminados	puntos cebo
Sanabria	63	8
Carballeda	395	5
Villardecervos	214	8
Alcañices	42	5
Tábara	76	8
Total Zamora	790	34

Perforadores de frutos

Se hicieron tratamientos contra *Dyorictria mendacella*

Dyorictria mendacella

Ávila

término municipal	kg de piña afectada y retirada
Arévalo	13.691
Total Ávila	13.691

Valladolid

término municipal	kg de piña afectada y retirada
Aldeamayor de San Martín	3.100
La Parrilla	712
Portillo	36.850
Quintanilla de Onésimo	8.030
Laguna de Duero	10.467
Simancas	10.710
Tudela de Duero	6.648
Valladolid	23.100
Valdenebro de los Valles	30.000
Villalba de los Alcores	52.000
Total Valladolid	181.617

Total Castilla y León195.308 kg



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

experiencias

noticias, ensayos, experiencias,
prospecciones y colaboraciones

Resumen de la prospección del nematodo del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*) en Castilla y León en 2001

La administración española comenzó en 2000 la prospección de *Bursaphelenchus xylophilus* a través del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación junto con las Comunidades Autónomas, en cumplimiento de la Decisión de la Comisión 2000/58/C.E. de 2 de enero de 2000. Esta normativa hace referencia a la toma de medidas contra la propagación de este nematodo. La aplicación de estas medidas en España fue debatida entre el MAPA y las CC.AA. en la reunión del “Grupo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines” el 22 de febrero de 2000, elevándose y aprobándose las conclusiones en la reunión del “Comité Fitosanitario Nacional” el 5 de marzo de 2000. En la reunión del 22 de marzo de 2001, se acordó que la Junta de Castilla y León realizaría la prospección de 55 parques de madera y 25 puntos donde se hubiesen registrado muerte de pinos por enfermedades o plagas en los últimos años.

Desarrollo de los trabajos de prospección

Los trabajos de toma de muestras de la prospección se desarrollaron entre el 2 de mayo y el 29 de junio de 2001. La toma de muestras ha seguido las instrucciones y metodología indicadas en la Decisión de la Comisión anteriormente citada. Las muestras fueron remitidas al laboratorio de la Estación Fitopatológica “Do Areiro” de la Diputación Provincial de Pontevedra para su determinación. La relación de muestras tomadas con su ubicación por provincias ha sido:

- **Ávila:** Se tomaron 7 muestras, 2 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 5 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Arenas de San Pedro, Candeleda, Cuevas del Valle, San Esteban del Valle, El Tiemblo.
- **Burgos:** En la provincia de Burgos se tomaron 21 muestras, 19 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 2 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Hontoria del Pinar, Palacios de la Sierra, Pancorbo, Quintanar de la Sierra, Regumiel de la Sierra, Vilviestre del Pinar.
- **León:** En León se tomaron 9 muestras, 4 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras, y 5 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos son: Candín, Carracedelo, Carucedo, Castro Contrigo, Ponferrada, Toreno, Truchas, Vega de Espinareda, Villadecanes.
- **Salamanca:** En esta provincia se tomaron 7 muestras, 3 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 4 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos muestreados fueron: Ciudad Rodrigo, Fuente de San Esteban, Monsagro, Navasfrías, El Payo, Peñaparda, Villasrubias.
- **Segovia:** En la provincia de Segovia se tomaron 6 muestras, 3 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras, y 3 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Cantalejo, Espirido, Santa M^a de Nieva, San Martín y Mudrián, Sebúlcor.

■ **Soria:** En la provincia de Soria se tomaron 17 muestras, 16 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 1 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Cabrejas del Pinar, Casarejos, Covalada, Duruelo, Espejón, Navaleno, San Leonardo, Soria.

■ **Valladolid:** En la provincia de Valladolid se tomaron 7 muestras, 6 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 1 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Iscar, Mojados, Pedrajas, Valladolid.

■ **Zamora:** En la provincia de Zamora se tomaron 8 muestras, 3 de ellas en parques de madera de empresas transformadoras y 5 en masas forestales afectadas con algún grado de decaimiento. Los términos municipales en los que se obtuvieron las muestras son: Alcorcillo, Ceadea, Cobreros, Puebla de Sanabria, San Mamez, Villabrázaro, Villabuena del Puente, Villardecervos.

En resumen, en las 9 provincias que componen la Comunidad Autónoma de Castilla y León se tomaron un total de 82 muestras, de las cuales 56 fueron en parques de madera de empresas transformadoras y 26 en masas forestales con afectadas de decaimiento. Estas muestras se han tomado en un total de 52 términos municipales. Los resultados del laboratorio fueron todos negativos: **no apareció *Bursaphelenchus xylophilus* en ninguna de las muestras de nuestra región.**



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

Provincia	P. pinea	P. pinaster	P. sylvestris	P. nigra	P. radiata	Picea	TOTAL
Ávila	●	2	●	●	●	●	2
Burgos	●	5	8	●	6	●	19
León	●	2	1	●	1	●	4
Palencia	●	●	●	●	●	●	0
Salamanca	●	3	●	●	●	●	3
Segovia	●	2		●	●	●	3
Soria	●	7	8	●	1	●	16
Valladolid	0+1	2+1	●	●	●	2	6
Zamora	●	1,5	1,5	●	●	●	3
TOTAL	1	25,5	19,5	-	8	2	56

Daños por *Sphaeropsis sapinea* sobre *Pinus radiata* en el Valle de Mena

Sphaeropsis sapinea es un hongo patógeno de diversas coníferas, muy extendido por gran parte del mundo. Habitualmente vive en forma saprofita, sobre restos leñosos de pinares; sólo en arbolado debilitado infiere, en ocasiones, graves daños. En España afecta principalmente al género *Pinus*, y *Pinus radiata* es la especie más susceptible de ser atacada y la más sensible a su ataque.

Las **heridas en el arbolado** son la principal vía de inoculación por este hongo, heridas como las que provoca una **granizada** intensa durante el periodo vegetativo.

En el Valle de Mena (Burgos), las precipitaciones anuales son del orden de 1.050 mm anuales, con temperaturas menos extremas que las usuales en la región, tanto en las máximas como en las mínimas. De hecho, estamos hablando de una comarca con un clima de tipo atlántico. Estas condiciones climáticas favorecen que *S. sapinea* produzca **grandes cantidades de inóculo**. Por otro lado, las hifas de germinación de los conidios –la forma más corriente de inoculación– penetran con facilidad cuando existen heridas en la corteza, directamente en el leño.

Por ello, es frecuente que una graniza en verano sobre el Valle de Mena venga seguida de graves daños por *Sphaeropsis sapinea*.

Cuando se dan estas circunstancias, el estado de salud de los pinos degenera espectacularmente en pocas semanas, presentando hojas enrojecidas y resinosas en ramas y tronco. En la mayoría de los casos, los árboles que presentan estos **síntomas**, mueren.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Pinar afectado por *S. sapinea*

Ramilla de pino con heridas producidas por la granizada

“Dehesa de Ordunte” (Valle de Mena)



Pinos atacados

En septiembre de 1997 tuvimos serios daños con aparición súbita de una coloración rojiza en las copas, resinosis y muerte del arbolado en un rodal de 50 ha, en los montes 540 y 543 (“Dehesa de Ordunte”), en Valle de Mena.

El tratamiento realizado consistió en la extracción rápida de la madera afectada y destrucción de los restos de las cortas durante el otoño siguiente, para que en la primavera la presencia de inóculo en los pinares fuera la menor posible.

En esta ocasión se pudo observar que **los daños eran mayores en los montes con mayor densidad de árboles**, mientras que disminuían considerablemente en las parcelas del rodal en que la densidad era menor, aunque se hubiesen visto afectados por la granizada.

Esto fue debido a que los pinos que han crecido en pinares muy densos están debilitados, ya que tienen como factor limitante para su desarrollo la competencia intraespecífica. Además, los pinos en menores densidades, al estar más expuestos al sol y al aire, desarrollan una corteza más gruesa para aislar los tejidos internos. Por ello, cuando llegó la granizada, provocó más heridas en las zonas más densas, en donde los árboles eran más débiles y ofrecían menos resistencia al hongo.

Durante el verano de 2001 se produjo otro episodio similar, más extenso. Hacia la primera mitad de julio nos apercibimos de la sintomatología, antes comentada, que afectaba a 112 ha de pinar de *Pinus radiata* en el Valle de Mena. Su distribución aparece en el cuadro inferior:

Monte up	Parajes	Pertenencia	Sup. afectada	Tipo de corta
541	Sobarzo Avellano Cortecaniego La Mina La Vara Encima La Cubilla	Burceña	22 ha	A hecho
543	El Mirador Cubriquera Canuto Cantarrana	Nava	39 ha	26 ha a hecho y 13 en aclareo
544	Fuente El Churro Los Llanos Debajo Pedrera	Hornes	9 ha	A hecho
545	Campoblar Costoya Debajo Costoya Bustillos	Partearroyo	32 ha	A hecho
546	Campo La Encina	Ribota	10 ha	A hecho
Total			112 ha	

Se cortaron a hecho los árboles muertos o dañados como medida preventiva, hasta sumar más de 28.000 m³ de madera, lo que da idea de la intensidad del ataque.

En una problemática como la del *Pinus radiata* en el Valle de Mena, en la que la especie forestal tiene que convivir con un patógeno peligroso, la actuación sanitaria más importante consiste en orientar la gestión forestal de las masas de *Pinus radiata* para prevenir estos daños. Como ya se ha explicado, cuando la densidad del arbolado es menor, también es mucho menor la incidencia de los daños de *Sphaeropsis sapinea*.

Además, las densidades del *Pinus radiata* en Valle de Mena suelen hallarse en una espesura trabada con altas densidades, a veces superando los 3.000 pinos por ha en estado de latizal, lo que implica que los montes no tengan muchas defensas frente a estos daños. Debido a esta circunstancia, **se recomienda rebajar las densidades de plantación y hacer claras en las masas, de modo que nunca estén en espesura trabada.**

De no hacerse así, los daños por *Sphaeropsis sapinea* podrían repetirse cada vez que granice en la primavera o el verano.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Inspeccionando
daños en el bosque

Daños por *Lymantria dispar* sobre *Quercus ilex*, *Q. faginea* y *Q. pyrenaica* en las dehesas de Salamanca y Zamora

Lymantria dispar L., la lagarta peluda, está considerada una de las plagas forestales más peligrosas del mundo, produciendo daños consistentes en defoliaciones completas del arbolado en grandes extensiones que superan, frecuentemente, varios millares de ha.

Las poblaciones de este insecto de nuestra entomofauna son controladas por sus enemigos naturales año tras año. No obstante, en nuestras dehesas de Salamanca y Zamora, produce graves daños con una frecuencia de **un fuerte ataque cada 20 o 30 años**. No es fácil determinar los motivos por los que suceden estos súbitos incrementos poblacionales, que están influidos y relacionados con la capacidad del control de las poblaciones de los **insectos parasitoides y predadores**.

En años en que las poblaciones de *L. dispar* son bajas, las poblaciones de parasitoides y predadores, controlan estos niveles. Cuando se producen las plagas, los niveles de las poblaciones de parasitoides aumentan hasta controlar las poblaciones de *L. dispar* pasados unos años. Sin embargo, las defoliaciones que produce *L. dispar* pueden ser totales y durar varios años, ocasionando en el arbolado serios perjuicios.

Para prevenir estos daños está justificado un **tratamiento químico** de *L. dispar*, pero la opción de éste método debe evaluarse previamente, pues sólo debe hacerse cuando haya constancia de que el **control biológico** no es suficiente.



Trampa abierta con las capturas



Trampa para capturas de *L. dispar* mediante feromonas

Durante los últimos tres años habíamos tenido algunas advertencias sobre el incremento de las poblaciones de *L. dispar*, encontrándose en abundancia como especie secundaria durante los tratamientos de *Tortrix viridana* en Salamanca, *Euproctis chrysorrhoea* en Palencia y Valladolid, y *Erannis defoliaria* en Burgos.

Al mismo tiempo, cada vez era más fácil localizar las orugas de esta especie en los robledales del sur de la región, sobre todo en La Peña de Francia, por lo que estimábamos muy probable que en uno u otro lugar hubiese plagas por defoliaciones de este insecto.

En 2000 se advirtió de la extraña defoliación que sobre *Pinus pinaster* produjo en La Bastida, por lo que resulta sorprendente que se hayan producido defoliaciones importantes en 2001.

En junio de 2001 se observaron en las provincias de Zamora y Salamanca defoliaciones en las comarcas rayanas entre ambas provincias detalladas a continuación.

En la provincia de Zamora la zona objeto de defoliaciones se extendía por el término de Bermillo de Sayago, en las entidades locales menores:



Superficies defoliadas de robledales y encinares		
Entidad local menor	Monte público has	Montes particulares has
Bermillo	1000	1000
Luelmo	600	300
Villamor de Laladre	600	●
Fresnadero	800	500
Gáname	500	●
Villamor caozos	●	300
Total	3500	2100
Superficie total con defoliaciones		5.600 has

La zona defoliada destacaba en junio porque eran los robles (*Quercus pyrenaica*) los que soportaban una defoliación muy visible, mientras que en las encinas era raro ver defoliaciones intensas y lo usual es que no hubiese defoliación o que ésta fuera muy somera.

Mientras que podía hablarse de un 10% de robles defoliados casi completamente, el porcentaje en encinas era ínfimo, menor del 0,1%. Así mismo, se advirtió un cambio interesante entre la composición de las especies defoliantes.

En los robles se encontraban más especies de *Lymantria dispar*, que variaba entre el 50% de las orugas en Villamor de Laladre al 60% en Bermillo; *Malacosoma neustria*, cuya variación porcentual oscilaba entre el 30% en Villamor de Laladre al 5% en Bermillo; *Tortrix viridana* y otros tortricidos, entre el 20% en Villamor de Laladre y el 30% en Bermillo; *Euproctys Chrysorrhoea* hallada únicamente en Bermillo, con un 5% de las orugas.

El estadio larvario también era cambiante. A primeros de junio estaban muy avanzados en Villamor de Laladre, en donde todas las orugas se encontraban en L5 o en crisálida, salvo *L. dispar* que sólo fue detectada en L5. En Bermillo, en cambio, las poblaciones no eran tan homogéneas, hallándose larvas de *L. dispar* en L3, L4 y L5, sin detección de crisálidas; *Tortrix viridana* estaba fluctuando entre L4 y mariposa, y *Malacosoma neustria* estaba en L4, L5. Una vez calculada la cantidad de orugas se estimó que podía haber unas 5 orugas por metro lineal de ramas. Aparentemente, se advirtió la posibilidad de algo de parasitismo, pero no pudo ser cuantificado en un primer momento.



Oruga de *Tortrix viridiana*

La situación era diferente con las encinas. Debido, quizá, a las heladas del mes anterior que había destruido el brote, la *Tortrix viridiana* no aparecía, con presencia casi exclusiva de *Lymantria dispar*. Había pocas encinas defoliadas y la intensidad de defoliación era reducida. Las orugas estaban algo más retrasadas en su desarrollo que en el roble, posiblemente por el tipo de alimentación, en L3-L4, escasamente en L5. Sin embargo, de unas 30 orugas observadas, tres se hallaban parasitadas.

Recapitulando, puede decirse que la *Lymantria dispar* estaba más retrasada que los demás defoliadores, y parece mucho más extendida que las demás. En el caso de *Tortrix viridiana*, las heladas han controlado gran parte de la población, por lo que no creemos que debamos tenerlo en cuenta para el estudio de la dinámica de las poblaciones. Lo mismo cabe decir de *Malacosoma neustria*, que no parece amenazar con defoliar las encinas, y cuyas poblaciones están circunscritas a los robles.

Consideramos que no procedía tratar este año, pues los daños en los robles ya estaban hechos y, al encontrarse la mayoría de los insectos en estadios vitales tan avanzados, no controlaríamos bien la población.

En agosto se observaron encinas y robles que habían sufrido una segunda foliación, fácilmente distinguible de la anterior porque no había ninguna hoja recomida y, en el caso de los robles (*Quercus pyrenaica*) porque la hoja era de mucho menor tamaño.

Para evaluar el porcentaje de parasitismo, se procedió a recoger orugas y crisálidas, y observar su posterior desarrollo. Los resultados fueron satisfactorios, aunque hay que señalar como medi-



Oruga de *L. dispar*

da de precaución que las muestras han sido pequeñas, y que la mayoría de las orugas y crisálidas se han secado antes de poder emerger, por lo que no podemos hacer afirmaciones categóricas, ni considerar estos datos como indicativos de las dinámicas de las poblaciones.

En la primera muestra recogida en estado de orugas en robledal, en Bermillo de Sayago, no se pudo tomar ningún dato, pues murieron todas las orugas antes de crisalidar.

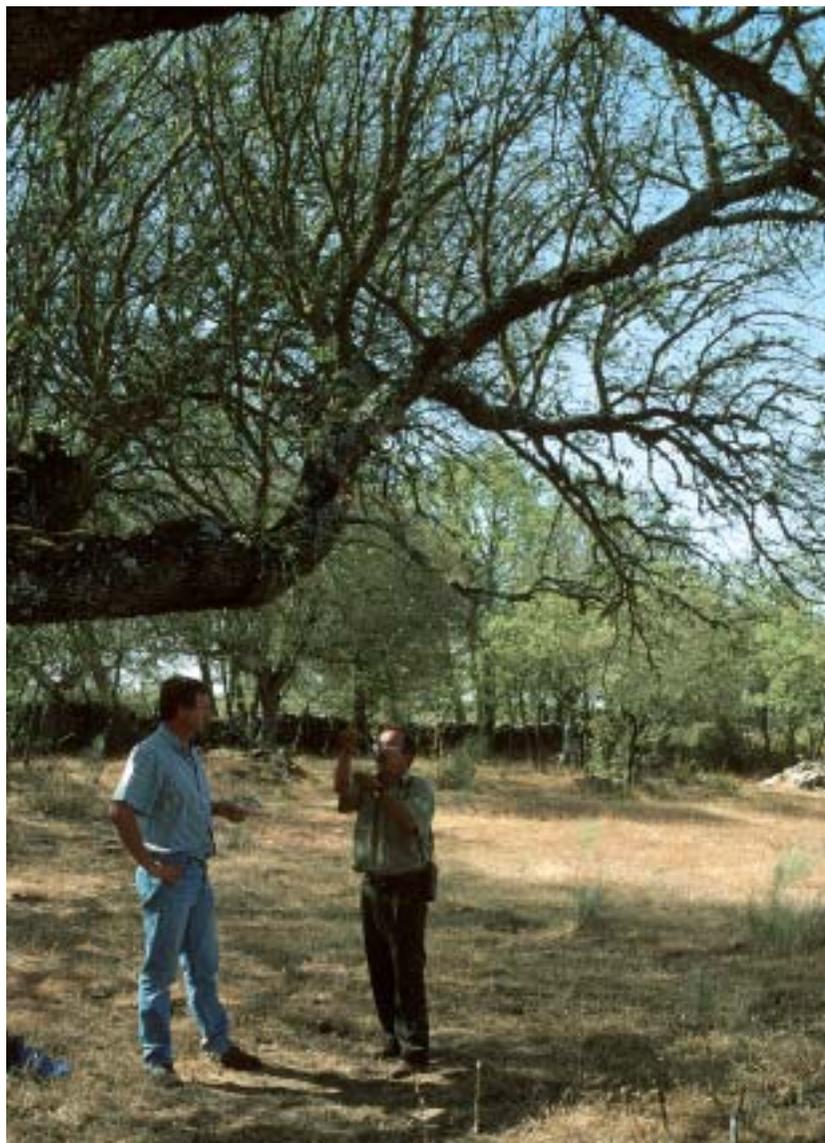
En la segunda muestra sobre encinas, hemos encontrado siete mariposas de *L. dispar*, más de 40 crisálidas sin emerger, y siete parásitos emergidos; dos individuos de un taquínido, probablemente *Exorista larvarum*, y cinco de un calcídido, probablemente *Brachymeria intermedia*.

En la tercera muestra recogidas sobre roble, han aparecido cinco mariposas de *L. dispar* sobre una cincuentena de crisálidas secas, y trece canutillos de pupas de un braconídeo (*Apanteles sp.*).

A priori, con estos datos tenemos la certeza de que hay una presencia notable de parasitoides, pero la muestra no era lo suficientemente grande como para asegurar que el control de la plaga pudiese provocarse sólo por los enemigos naturales. Además, no teníamos la certeza de que el potencial reproductivo de las especies defoliantes no pudiese, pese al número elevado de parasitoides, generar un incremento de población en 2002.

Para tener más datos que permitieran una adecuada evaluación, procedimos a buscar en septiembre puestas, y una densidad por debajo de 10 en casi todos los árboles, por lo que se deduce que la hipótesis de un elevado nivel de parasitismo es correcta, si bien aún se mantenía el interrogante de si serían capaces de controlar biológicamente a las poblaciones de defoliadores.

En la provincia de Salamanca hubo defoliaciones en los términos municipales de Yecla de Yeltes, Vitigudino, Peralejos de Arriba, Peralejos de Abajo y Ledesma.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Inspección de una encina defoliada por *L. dispar* en Yecla de Yeltes (Salamanca)

La primera evaluación fue realizada el 12 de junio, con los siguientes resultados:

- **Yecla de Yeltes.** Había presencia de *Lymantria dispar* con defoliaciones en todo el término municipal, en árboles aislados en unas 4.000 ha y más intensamente en unas 150 ha, en las que más del 50% de los árboles presentaban una defoliación superior al 70%. En esta zona se aprecia un 60% de las crisálidas parasitadas, con presencia de algún adulto, larvas en 5º estadio y algunos plastonos, aunque la población estaba mayoritariamente en crisálida y adulto. La relación de *Malacosoma neustria* con respecto a *Lymantria dispar* era de 1 a 15.
- **Vitigudino.** Se valoró que había presencia de estos defoliadores en árboles aislados en unas 600 ha.
- **Peralejos de Arriba y Abajo.** Se estimó que había 1.500 ha de monte con más de 50 pies/ha con presencia de encinas afectadas por defoliaciones. En ellas, más del 20 % de los árboles presentaban una defoliación superior al 40%.
- **Ledesma.** Había daños puntuales en parcelas de aproximadamente 20 ha que pueden totalizar unas 1.000 ha defoliadas, repartidas por todo el término, principalmente al norte, en la linde con Zamora. La especie huésped afectada fue *Quercus ilex*.

La evaluación de parasitismo se hizo calculando el porcentaje aproximado de crisálidas con aperturas anormales, por lo que no es muy exacta. No obstante, el nivel de parasitismo es muy elevado, pues al igual que en Bermillo de Sayago, la media de puestas por encina es inferior a 10.

Debemos indicar que en el año 2000 se hizo un primer trampeo de capturas de imagos mediante feromonas “Aralure” y trampas “Funnel” en Zamora y Salamanca. En 2001 hicimos trampeo en las zonas del año anterior y en las defoliadas, comprobando que los niveles de captura eran similares.

Aparentemente, una situación desconocida en algunos montes de robles *Quercus pyrenaica*, ha impedido el control parasitario y de predadores, y ha permitido un incremento considerable de las poblaciones de insectos defoliadores de los robles. En estas zonas, para los próximos años, es previsible que las poblaciones de parasitoides incrementen su número hasta controlar las poblaciones de lepidópteros. El mayor riesgo en estos momentos es la *Lymantria dispar*, ya que tiene la capacidad de desplazarse a largas distancias –del orden de varios kilómetros– en estado larvario, por lo que puede colonizar zonas en las que las poblaciones de parasitoides sean muy bajas y no puedan controlar la plaga. Aquí está el origen de las grandes defoliaciones que hace *L. dispar*, que pueden extenderse por decenas de miles de hectáreas.



Oruga de *Malacosoma neustria*

Daños por *Diprion pini* en 2001

Desde 1996 se vienen produciendo severas defoliaciones por *Diprion pini* en diversos puntos de Castilla y León. Por este motivo, la Junta de Castilla y León viene efectuando, en colaboración con la Universidad de Valladolid, seguimientos de estas poblaciones desde 1999 mediante trapeos con feromonas en diversas ubicaciones.

En la Sierra de Francia (Salamanca), El Espinar (Segovia), y San Pedro Manrique (Soria) hemos sufrido a lo largo de estos años importantes defoliaciones, por lo que los seguimientos son anuales y con un dispositivo de trampas muy estable y completo.

En el resto de la región se han realizado, de modo discontinuo, prospecciones dentro de las masas de *Pinus sylvestris*, al objeto de conocer la difusión y abundancia de esta especie.

Durante 2001, en las provincias de Salamanca, Segovia y Soria, las zonas de trabajo han sido las mismas de años anteriores. Incluso se ha intentado no mover las trampas de su emplazamiento anterior para que los resultados fueran lo más comparables posibles.

En otras provincias, como Burgos o León, se han hecho prospecciones en lugares que supuestamente habían sufrido en 2000 importantes defoliaciones debidas a *Diprion pini*. Los resultados en Burgos han sido los esperados, confirmándose la presencia de esta especie en diversos puntos de la provincia; sin embargo, en León no hubo ninguna captura, aunque se colocaron las trampas en la zona defoliada en el verano de 2000, por lo que pensamos que la defoliación fue producida por otro insecto sin identificar.

Por segundo año consecutivo, los resultados en capturas de las trampas colocadas en el noroeste de la región han sido muy pobres, lo que hace pensar que en esta zona no sea un insecto abundante.

En la Sierra de Francia, El Espinar y San Pedro Manrique, los trabajos comenzaron antes, para controlar el inicio del vuelo de los imagos, por lo que se comenzó a trabajar al principio del mes de mayo en Salamanca, y la segunda quincena de mayo en el resto de las zonas, cumpliéndose un total de 18 y 16 revisiones, respectivamente. Hemos controlado el vuelo de los imagos y su ciclo biológico, así como la evolución del estado fitosanitario de las masas forestales afectadas.

Sobre el desarrollo biológico de *Diprion pini*

No tenemos datos de las fechas del inicio del vuelo en la provincia de Burgos, pues las trampas se colocaron en junio, e inmediatamente fueron aceptadas, lo que indica que el inicio del vuelo fue anterior. En general, en Burgos hemos observado que las capturas aumentan a lo largo de junio, manteniéndose la cifra elevada hasta finales de este mes, cuando aparecen las mayores capturas, descendiendo en julio. A principios de agosto hubo un ligero aumento de población, alcanzando niveles mínimos a finales de este mes.

En Salamanca, Segovia y Soria, el vuelo de los imagos comenzó en mayo, aunque hasta finales de este mes la cantidad de población no es importante. En Salamanca se registran las primeras capturas el 9 de mayo, y en Soria y Segovia el 25 de mayo.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Colonia de *Diprion pini* defoliando ramillos de pino silvestre

La oviposición este año se adelanta en Salamanca y comienza el 31 de mayo, en Soria se retrasa 15 días con respecto al año pasado y en Segovia prácticamente coincide con la fecha de inicio del año 2000. De las puestas elegidas para hacer los seguimientos, en Soria no llegó a eclosionar ninguna de ellas, y en Segovia sólo una el 10 de agosto, lo que no es significativo. En Salamanca han eclosionado los huevos a partir del 14 de junio, con un mes de adelanto respecto al año pasado.

El desarrollo de las larvas ha seguido el mismo ritmo que en años anteriores, aunque hemos notado en algún caso un ligero adelanto respecto al año pasado. En Salamanca la pupación comenzó casi al mismo tiempo que el año pasado.

Pasamos a detallar los resultados en cada una de las zonas.

Resumen de los trabajos en Burgos

En el año 2000, detectamos defoliaciones severas en los términos de Medina de Pomar y Merindad de Valdivielso. Con el fin de prospectar el ciclo biológico y el tamaño de sus poblaciones se procedió a ubicar las trampas según se indica en la tabla adjunta.

En las ubicaciones 1, 2 y 3 hemos apreciado niveles altos de capturas, similares a los que se encuentran en los muestreos de Salamanca o Soria, pero esto no ha sucedido en la trampa situada en Quintanar de la Sierra, que, aunque enclavada en medio de una masa importante de *Pinus sylvestris*, está en una zona donde las defoliaciones por este insecto hasta ahora no han sido detectadas.

	1(4 trampas)	2(4 trampas)	3(2 trampas)	4
Monte	Mup. nº 392	Mup. nº 368	Mup nº 515	Vivero La Manga
Termino municipal	Medina de Pomar	Medina de Pomar	Merindad de Valdivielso	Quintanar de la Sierra
Especie principal	<i>Pinus sylvestris L</i>	<i>Pinus sylvestris L</i> <i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus sylvestris L</i>	<i>Pinus sylvestris L</i>
Periodo muestreo	01/06 al 28/08	01/06 al 28/08	01/06 al 28/08	01/06 al 28/06



Al colocar las trampas tuvimos un problema durante su seguimiento con las situadas en Medina de Pomar, pues fueron retiradas en julio y vueltas a colocar en agosto, de modo que sólo las de Merindad de Valdivielso fueron útiles para conocer la curva de vuelo. No obstante la similitud de comportamiento durante el resto del tiempo nos llevó a la conclusión de que las curvas de vuelo de Medina de Pomar seguían el mismo patrón.

Resumen de los trabajos en la Sierra de Francia (Salamanca)

Este año se ha iniciado antes el trabajo en esta zona para intentar detectar con más facilidad una segunda generación, cosa que aún no ha sucedido.



Rama de pino defoliada por *Diprion pini*

El inicio de vuelo de los imagos se ha producido en los puntos de cota más baja y en las exposiciones de solana. Con el tiempo se ha igualado la emergencia de adultos.

Este año el ciclo se ha adelantado con respecto al año pasado, y el 31 de mayo ya se habían localizado algunas hembras haciendo la puesta: un adelanto de 15 días, aproximadamente.

La anticipación en las puestas, y el avance en la eclosión de los huevos (14/07), han hecho que los estadios llevaran un mes de adelanto con respecto al año pasado. Aún así, la crisalidación prácticamente ha comenzado en la misma época que en años anteriores, y no se ha logrado una segunda generación.

A principios del mes de julio hemos observado la aparición de bastantes machos con el abdomen de coloración rojiza y otras larvas con punteaduras blancuzcas, de colores análogos a los que observamos en 1998. Al final de campaña se cogieron orugas con estas marcas en el cuerpo, para intentar clasificar sus posibles parásitos.

Este año el parasitismo en las puestas ha aumentado con respecto al año pasado, y ha afectado casi al 79% de los huevos, pero este dato no es muy fiable debido a la pequeña cantidad de la muestra.

Las larvas que tenían coloración violácea no han sobrepasado el 1% de la población, aunque en algunas colonias han muerto bastantes orugas sin motivo aparente. Las colonias han tenido menos individuos que el año pasado, lo que tal vez esté relacionado con el alto nivel de parasitismo sobre las puestas.

Hemos vuelto a observar cómo algunos ortópteros, tijeretas, chinches y arañas se comían a los imagos de *Diprion pini*, y en algunos casos a las larvas.

Este año, las capturas de imagos en el trapeo de feromonas han superado en un 25% al anterior, debido a la numerosa población que hubo el año pasado.

Debemos señalar que las poblaciones de *Diprion pini* a finales de julio eran muy elevadas y habían provocado una severa defoliación, por lo que una segunda generación habría provocado daños muy graves al arbolado.

Sin embargo, ésta no se produjo. Además, en septiembre –al igual que hace tres años, aunque con un mes de adelanto–, las poblaciones se vieron diezgadas por parasitismo.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Trampa con feromonas, tipo delta, para la captura de individuos de *Diprion pini*



Resumen de los trabajos en El Espinar (Segovia)

Este año la campaña ha empezado a mediados de mayo, por lo que se ha podido seguir la evolución del vuelo de los imagos desde el principio. Como ya sucedió el año pasado, el número de capturas ha sido más elevado en las zonas de media altura del monte y, sobre todo, en la zona comprendida entre los Ojos del Río Moro y el arroyo de las Tabladillas.

Las puestas localizadas en el monte han sido halladas en los puntos de más cota, pero sólo una de ellas llegó a eclosionar. Las orugas se mantuvieron con vida una semana, luego desaparecieron.

La curva de vuelo ha sido parecida a la del año pasado, con varios picos. Tal vez el mal tiempo durante el mes de junio y principios de julio ha propiciado la separación temporal entre los dos primeros picos, con el consiguiente retraso en la aparición de imagos. El número de capturas ha descendido en un 40% con respecto al año pasado.

Durante esta campaña no se han observado daños en el arbolado provocados por *Diprion pini*, por lo que se podría inferir que el control natural de la plaga ha sido efectivo. La aparición de las primeras puestas y el nacimiento de las orugas ha sufrido un ligero retraso de cinco días con respecto al año pasado.



Brote de pino defoliado por *Diprion pini*

Resumen de los trabajos en San Pedro Manrique (Soria)

A finales del verano de 1999 la guardería forestal de San Pedro Manrique comenzó a observar daños de consideración causados por el defoliador *Diprion pini* en las repoblaciones de pino silvestre de la Sierra de Alcarama. Estos daños se concentraban a lo largo del cortafuegos de Fuentenosa, donde se localizaban pies con defoliaciones elevadas.

En junio de 2000 se instalaron en las inmediaciones de la zona afectada 10 trampas de monitoreo con feromonas que se revisaron semanalmente. Durante el periodo junio-septiembre se contabilizaron 27.236 imagos y se localizaron y estudiaron 47 puestas, de las que un 80% eclosionaron, dando lugar a colonias de orugas.



Durante la revisión efectuada durante el año pasado se observó que la zona afectada en el verano de 1999 se estaba recuperando del ataque sufrido, emitiendo los pies las metidas del año con normalidad. Se observó, sin embargo, un ligero desplazamiento del foco hacia el sur, afectando a la ladera de solana situada en la alineación Cuatro Caminos-Refugio, donde llegaron a observarse pinos con un índice de defoliación cercano al 90%, y coloración rojiza en toda la ladera, en una superficie aproximada de unas 40 ha.

A mediados de mayo de 2001 se instalaron de nuevo las trampas de captura en las mismas ubicaciones del año anterior, y se revisó la zona afectada por el ataque del verano de 2000, observándose una recuperación en el arbolado, que estaba en pleno desarrollo de la metida del año en curso. A mediados de junio, y por indicación del servicio competente en sanidad forestal, se decidió reubicar cuatro de las trampas en la zona afectada para hacer un seguimiento más intensivo de la misma.

La revisión del presente año se ha reducido en un mes, retirándose las trampas a fines de agosto. Durante los trabajos de la presente campaña se observaron, como hechos más destacados:



- Capturas totales de 23.816 imagos, lo que supone una disminución del 14,36% respecto al año pasado. Considerando la curva de capturas corregida en la que se eliminaban todos aquellos factores que variaban de un año a otro –trampas situadas en distintas zonas o trampas no operativas por desaparición–, se obtuvieron unas capturas de 12.229 imagos en 2001, lo que implica una disminución de las capturas del 19,43%.
- Localización y seguimiento de 14 puestas, de las que no llegó a eclosionar ninguna.
- Ausencia de colonias de orugas, y por ende de daños en el año en curso, de las que no llegó a localizarse ninguna a lo largo de las 15 revisiones efectuadas.
- Recuperación del arbolado afectado durante los ataques de años anteriores, con emisión normal de las metidas de los dos años correspondientes.
- No se ha observado repetición de los ataques del defoliador sobre las zonas afectadas, por lo que el arbolado ha sido capaz de recuperarse en parte, emitiendo la metida del año con normalidad y paliando de esta forma los efectos debidos a la defoliación. Es de esperar que, en ausencia de nuevos ataques, en 2-3 años el arbolado haya recuperado toda su biomasa normal y con ella su vigor vegetativo. Hasta ahora, por tanto, los ataques observados han sido agudos, pero limitados a un único año, por lo que la repoblación ha sido capaz de resistir la afección.
- Tampoco se han observado nuevos focos de afección en las proximidades de la zona de estudio.

Conclusiones

Podemos, atendiendo a los resultados obtenidos en el seguimiento, hacer las siguientes conclusiones:

1. Durante el año en curso se ha observado una reducción media del número de capturas de imagos próxima al 20% en la casi totalidad de los trampeos, teniendo en cuenta las variaciones existentes entre las dos campañas efectuadas.
2. Es asimismo notable la disminución en el número de puestas observadas, tanto en número –aproximadamente la tercera parte de las habidas en 2000–, como en actividad, pues apenas hemos registrado eclosiones.



Larvas de *Diprion pini*, defoliando un brote de pino

3. La disminución del número de puestas y la ausencia de colonias de orugas no parece deberse en principio a una disminución de la actividad de los imagos. Apunta a fenómenos de enfermedad-alteración-parasitismo que provocarán alteraciones en la fecundación de las hembras, alteraciones en la oviposición, alteraciones en la viabilidad de los huevos, posibles parásitos y desequilibrio en la ratio sexual de los imagos eclosionados.
4. El seguimiento del ciclo biológico del insecto en ambas revisiones arroja, como puede verse, resultados muy similares: vuelo de imagos desde finales de mayo hasta fines de septiembre, con capturas apreciables entre junio y julio, y máximo de emergencias a fines de junio, y oviposición en los meses de junio y julio, retrasada unos 15 días respecto al comienzo del vuelo de adultos. Lógicamente, la ausencia de colonias en el año en curso en El Espinar y San Pedro Manrique, ha impedido un seguimiento de los distintos estadios de desarrollo entre las dos revisiones efectuadas en estas ubicaciones.
5. La curva de vuelo sigue una distribución en forma de campana de Gauss, en las provincias de Burgos, Segovia y Soria. En 2001 se observa un ligero pico tras el máximo, correspondiente a un incremento de las capturas a finales de julio. Apenas hay diferencias entre los dos años de estudio. Las curvas tienen un comportamiento muy parecido en 2000 y 2001, variando ligeramente en la segunda quincena de julio. No ocurre así en Salamanca, donde la curva de 2001 pareciera tener tres picos, lo que se debería a las emergencias de las cohortes diapausantes, lo que llama la atención ya que en 2000 sólo se apreciaron dos máximos relativos en la curva de vuelo.

6. Salvo en la Sierra de Francia, en las áreas atacadas en años anteriores se han llegado a ver árboles muy afectados, con defoliaciones próximas al 90% y en superficies de cierta consideración. En estos casos se ha observado la recuperación de los pies en el año siguiente al ataque, desarrollando la metida del año con normalidad.

Es de esperar, por tanto, que en ausencia de fenómenos extraordinarios que atacaran en los próximos 2-3 años, las zonas defoliadas recuperarán su estado normal, sin otra consecuencia que una disminución en el crecimiento.

En Salamanca, sin embargo, la severidad y la frecuencia de las defoliaciones sufridas en la zona cercana a La Alberca –en los últimos cinco años han sufrido cinco defoliaciones, dos de ellas muy severas–, son la excepción, y se corre el riesgo de sufrir daños graves en el arbolado si la plaga no desapareciera pronto.

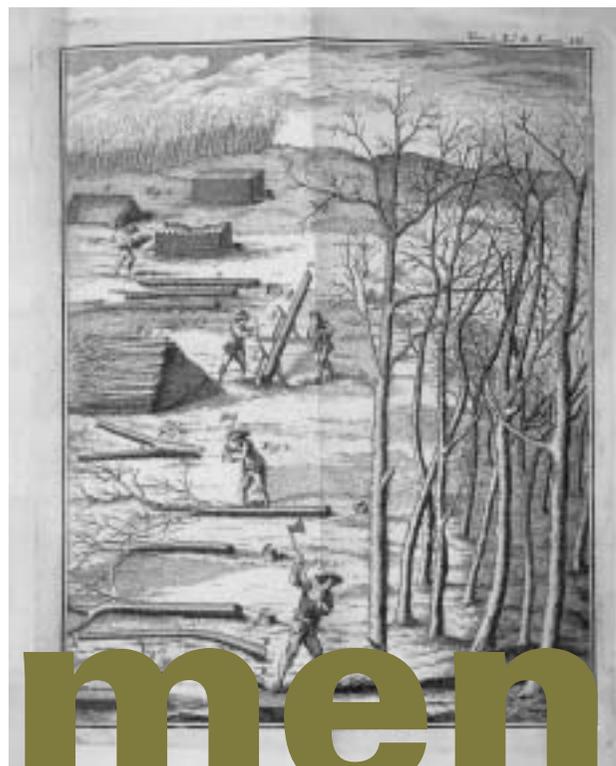
7. Pese a la recuperación, en el monte quedan pies aún debilitados que pueden convertirse en punto de atracción para insectos perforadores, que revisten mucho mayor peligro para el arbolado, por lo que debería mantenerse la vigilancia sobre la masa.

8. El patrón observado en los ataques, las defoliaciones elevadas en un año y la disminución o desaparición de los daños en los años siguientes, se han explicado tradicionalmente por el elevado número de parásitos que afectan al insecto. De hecho, en ausencia de focos intensos, los distintos servicios forestales aconsejan no emprender tratamientos químicos, confiando en el control biológico de la plaga.

9. Durante la revisión efectuada en el verano de 2001 y en las inmediaciones de la zona de estudio no se han observado nuevas áreas afectadas, lo que está en consonancia con la disminución observada en la actividad de los insectos, y parece indicar una mejora del problema. La inexistencia de nuevas colonias de orugas hace esperar también una disminución de la población en el próximo año, en ausencia de fenómenos de diapausa, con la consiguiente disminución de los daños observados.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



documentos

evaluaciones, documentos y síntesis

documentos

1 redes de seguimiento en los bosques de Castilla y León

Establecimiento de las redes de seguimiento de daños en los bosques de Castilla y León

Gema Pérez Escolar

Ana Martín Hernández

Juan Carlos Domínguez Alonso

José Miguel Sierra Vigil

1.1 Antecedentes históricos

El estado de salud de las masas arboladas ha estado siempre vinculada a la identificación y control de los agentes denominados clásicos –plagas, enfermedades, y accidentes climáticos– mediante la aplicación metodológica de la disciplina científica: detección de la aparición de daños agudos y puntuales en un área concreta, identificación y atribución directa causa–daño, y puesta en marcha del método de control apropiado. No obstante, la aparición de un nuevo tipo de daños en los últimos años hizo que la sanidad forestal debiera replantearse (Sánchez, 2001).

A principios de los 70 se comenzó a detectar un debilitamiento de las masas arboladas que no se correspondía con los síntomas típicos de los daños bióticos –plagas, enfermedades...–, o abióticos –factores climáticos, condiciones edáficas, emisión puntual de contaminantes...– conocidos hasta entonces. Surgieron numerosas hipótesis para intentar explicar lo que pronto se conocería como “muerte de los bosques”, aunque enseguida comenzaría a destacar de entre las demás la que atribuía el debilitamiento a la contaminación atmosférica, que, aún en bajas concentraciones, sería capaz de desequilibrar la fisiología del vegetal, favoreciendo el desarrollo de patógenos u organismos oportunistas.

Como respuesta a la creciente inquietud ante la posibilidad de que la causa del debilitamiento fuera la contaminación, y para evidenciar cuáles eran las verdaderas causas del deterioro, se celebró en 1979 la Reunión Internacional para la Protección del Medio Ambiente en Ginebra –en el marco de las Naciones Unidas–, cuyo resultado fue la Convención sobre el Transporte a Larga Distancia de la Contaminación Atmosférica. En este marco se han desarrollado Protocolos para la reducción de emisiones de diversos contaminantes, así como distintos foros de discusión científico-técnicos a nivel internacional, entre los cuales se encuentra el Programa de Cooperación para los Bosques (ICP Forest), cuyo cometido es desarrollar de manera coordinada estudios que evalúen el efecto de la deposición ácida por contaminantes en los ecosistemas terrestres, y en particular los bosques, donde los posibles daños por contaminación atmosférica han sido más espectaculares en la década de los 70. Éste será precisamente el marco en el que se replanteen los principios de una nueva disciplina que pretenda explicar el debilitamiento del arbolado (Sánchez, 2001):

- **Identificación de un decaimiento general de grandes superficies forestales**, apareciendo junto a focos puntuales áreas que lentamente van languideciendo.
- **Desconocimiento de agentes causantes definidos, o aparición de posibles procesos de enmascaramiento** (organismos semisaprófitos que no pueden considerarse primarios).
- **Difícil control de los daños** ante la gran extensión de las zonas afectadas, la escasa especificidad de la sintomatología y la falta de uniformidad dentro de las zonas en proceso degenerativo.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Por ello, a partir del “Programa internacional de cooperación para la evaluación y el seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques”, en el marco de las Naciones Unidas, se diseñarán los tres niveles de estructuración de los programas de seguimiento:

Nivel I

Estudia la distribución y la evolución de los daños a partir de la evaluación del estado de las copas. Se concreta en la Red de Nivel I, que comenzó instalándose en 1987 en los países de la Unión Europea. Poco después, diversas conferencias ministeriales impulsarán la ampliación de estos trabajos, por lo que se comenzará a estudiar los suelos y se establecerá la metodología común de análisis foliares sobre árboles-muestra en cada uno de los puntos de la red.

Nivel II

Pretende conocer mejor los efectos de la contaminación atmosférica y de otros factores que inciden en el desarrollo de los bosques, por lo que se ha establecido la “Red europea de parcelas para el seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales” o Red de Nivel II sobre aquellos puntos de nivel I más representativos de los principales sistemas forestales de los distintos países.

Nivel III

Basa su estudio en zonas de experimentación de características muy definidas, donde se estudiará el ciclo completo de nutrientes de los sistemas forestales y las interacciones complejas entre causas naturales y la actividad del hombre y su influencia en el deterioro de los bosques.

Hasta la fecha actual, el estado de la copa de los árboles, reflejo de los daños en los bosques, se ha achacado a un complejo sistema de múltiples factores de estrés, demostrando las evaluaciones estadísticas que la influencia de los factores individuales varía en función de la especie arbórea, del tipo de zona y de la región geográfica.

1.2 Objetivos de las Redes de Seguimiento

A lo largo de la última década ha quedado patente la trascendencia y utilidad de la información que de las sucesivas revisiones de las redes de daños a nivel europeo se ha ido extrayendo. Con el establecimiento de nuevas redes en los bosques de Castilla y León se pretende poner en marcha un programa de seguimiento que complemente y profundice el trabajo iniciado por el ICP forest y la UE en el marco de la comunidad castellanoleonesa.

A todo esto se suman los últimos informes de la Comisión Europea y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, según los cuales el número de árboles dañados de los puntos que componen las Redes europeas ha ascendido a casi la cuarta parte de los estudiados, así como el informe del estado de los bosques en Europa del año 2000, según el cual, pese a no presentar la mayor parte de las regiones climáticas en Europa una tendencia clara de decaimiento –muy posiblemente por la fuerte disminución de las aportaciones de azufre–, la defoliación media de todas las especies de la región mediterránea ha registrado el incremento más intenso de toda Europa (produciéndose la mayor subida en el haya, el pino silvestre y el pino marítimo), por lo que la situación del estado de nuestros bosques se ve claramente afectada.

Todo ello fundamenta la necesidad de establecer en el ámbito regional nuevas Redes de daños que se constituyan como herramientas fundamentales en el seguimiento del estado de salud de nuestros bosques, desarrollando así una de las principales actuaciones contempladas en el **Plan Forestal de Castilla y León** en materia de Sanidad Forestal, permitiendo alcanzar los siguientes objetivos:

- **Ofrecer un balance periódico sobre la variación espacial y temporal del estado de los bosques** en relación a los factores de estrés antropogénicos y naturales a una escala menor que la que la *Red Europea de Nivel I* aporta para la Comunidad, de manera que se obtengan datos más representativos y con medias estadísticas más fiables.
- **Establecer redes de seguimiento de daños que al mismo tiempo sean reflejo de problemas de gran extensión que afecten a la salud del arbolado**, como es el caso del déficit hídrico, aspecto de notable relevancia en algunas zonas de nuestra Comunidad, con un nivel de intensidad mayor que el que se deduce de la Red 16x16 Europea.
- **Obtener, dado el carácter sistemático y continuo de los puntos de seguimiento, una auténtica “red de avisos” forestal fitosanitaria** a corto plazo, que se actualice año tras año.
- **Tener un mayor conocimiento sobre las relaciones causa - efecto que intervienen en el decaimiento de las masas arboladas**, haciendo hincapié en las posibles causas del mismo, profundizando en la observación y recogida de muestras.
- **Profundizar en el seguimiento del estado de salud de los bosques en los Espacios Naturales**, de manera que se ponga de forma periódica y permanente de información sobre el estado fitosanitario de las masas forestales contrastable temporal y espacialmente en estas zonas protegidas, cada vez más importantes en número, riqueza, e interés social suscitado.
- **Establecer un seguimiento especial de los niveles de contaminación atmosférica existentes en los Espacios Naturales** mediante la toma y análisis de muestras foliares y/o el empleo de dosímetros pasivos en una serie de puntos elegidos entre los situados en Espacios Naturales.
- **Realizar prospecciones y evaluaciones de detalle** mediante mallas locales en aquellas masas forestales que sufran ataques específicos por determinados agentes patógenos y requieran especial seguimiento.
- **Contar con datos sobre la evolución de las distintas especies forestales existentes en la Comunidad**, haciendo hincapié en especies o ecosistemas de especial interés por su singularidad o valor ecológico, estableciendo puntos en zonas predeterminadas fuera de las mallas previamente establecidas, pudiendo llegar a desarrollar, si así fuera necesario, mallas locales en torno a ellas.
- **Contribuir a la cooperación entre los distintos organismos de gestión e investigación** mediante el establecimiento futuro de programas de seguimiento medioambiental.
- **Ofrecer la información a los órganos de decisión regionales** de manera que se establezcan políticas forestales coherentes, como las establecidas en torno a los efectos de la contaminación atmosférica, el desarrollo sostenible y la biodiversidad.

- **Ofrecer la información a la opinión pública**, de manera que se sensibilice sobre la importancia de mantener siempre una actitud de respeto hacia el medio ambiente que propicie la conservación y mejora de nuestros bosques, apelando a la responsabilidad de todos y cada uno de los ciudadanos.

1.3 Programación, metodología y criterios para el establecimiento y selección de puntos

1.3.1 Programación para la consecución de objetivos

1. Establecimiento de los puntos de la **Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de Castilla y León, Rango I**, empleando una malla de lado 8x8 km orientada según el Norte magnético y ajustada, en la medida de lo posible, a la malla 16x16 km de la Red de Daños de Nivel I del seguimiento paneuropeo, que cuenta actualmente con 100 puntos en Castilla y León, situando en los nudos de cruce los centros de los mismos.

En estos puntos se procederá a la evaluación del estado de las copas mediante la estimación de los parámetros defoliación y decoloración de las mismas, prestando especial atención a la detección de agentes dañinos en los árboles evaluados, procediendo a la toma de muestras para analizar cuando la identificación no sea posible y alcance cierto nivel de presencia la sintomatología observada.

2. Establecimiento de los puntos de la **Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, Rango II**, mediante desdoblamiento de la malla 8x8, replanteada en toda la Comunidad, según una malla de lado 4x4 km que permita llevar a cabo una revisión más detallada en estos Espacios mediante la ubicación en los nudos de cruce de los centros de los puntos.
3. Desdoblamiento de la malla 4x4 en otras de lado menor en aquellos Espacios Naturales de pequeña superficie en los que no se incluya ningún punto de la Red de Rango II, de manera que al menos un punto se establezca en cada uno de ellos.

Todos estos puntos constituirán la Red de Seguimiento de Daños en Espacios Naturales Rango II, y en ellos se procederá a la evaluación de los mismos parámetros que en los puntos de la Red de Seguimiento de Daños Rango I, operando con igual metodología en la identificación en campo de agentes patógenos y en la toma de muestras para su posterior análisis cuando se desconozca el origen de determinada sintomatología. Por ello, pese a intensificar el nivel de muestreo, en ambos casos se decide no considerar estrictamente esos puntos como Redes Locales en torno a Espacios Naturales.

4. Establecimiento de la **Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica en los Bosques de la Red de Espacios Naturales de la Junta de Castilla y León**, pudiendo emplear varios procedimientos para el levantamiento de los puntos y la estimación de los niveles de contaminación por ozono y azufre: uno de ellos contempla la selección de algu-

nos de los puntos de la Red de Rango II con especies de hoja perenne en los que se procedería a la **toma de muestras foliares** para analizar este aspecto, desdoblado la malla 4x4 existente en otras de lado menor en aquellos Espacios donde todos los puntos potenciales presentasen especies caducifolias hasta encontrar al menos un punto con las características deseadas. El otro procedimiento se basa en el empleo de **dosímetros pasivos** en cada uno de los Espacios Naturales para poder realizar el testado del estado de las copas en presencia de determinadas concentraciones en la atmósfera de estos contaminantes, pudiendo optar, llegado el caso, por una u otra metodología en función de los condicionantes que existan en el momento del levantamiento en campo.

La selección de uno o varios puntos en cada Espacio Natural para constituir la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica no configura una Red Local en Espacios Naturales en torno a ningún foco contaminante en particular; sin embargo, supondrá un paso decisivo en el seguimiento de los niveles de contaminación por ozono y azufre existente en estos Espacios –bien por concentración foliar, bien por concentración atmosférica– que permitirá detectar temporal y espacialmente anomalías en el arbolado por ambos parámetros, pudiendo contrastar estos niveles con los existentes en zonas no protegidas y, en consecuencia, elaborar umbrales máximos permitidos.

5. Inclusión en la Red de Seguimiento de Daños en Espacios Naturales de puntos elegidos en zonas con especies singulares y/o de especial valor ecológico, que también se encuentren en Espacios Naturales formando masas, de manera que se pueda llevar

sobre ellas un seguimiento fitosanitario periódico. Aunque el carácter no sistemático y puntual del establecimiento de los mismos hace que no se consideren estrictamente como Redes Locales dentro del propio seguimiento de daños en los bosques de los Espacios Naturales, sí se logra la revisión del estado de salud de formaciones forestales específicas de interés.

1.3.2 Metodología empleada en el establecimiento y selección de los puntos

- Empleo del Programa de diseño asistido por ordenador AUTOCAD para el replanteo de las distintas mallas sobre la superficie de la Comunidad de Castilla y León, obteniendo en los nudos de cruce todos los posibles centros de los posibles puntos que compongan las distintas Redes. El sistema global de Coordenadas empleado tomará como cota de referencia el “World Geodetic System of 1.984” (WGS 84).
- Empleo del Sistema de Información Geográfica ARCVIEW para la elección, visualización y manejo de los puntos de la red mediante comparación con las bases de datos disponibles y su expresión cartográfica.
- Empleo de las bases de datos (temas Arcview) facilitadas por el Sistema de Información Geográfica del Medio Natural (SIG-MENA) de la Junta de Castilla y León: mapas de vegetación –en este caso el Mapa Forestal de España y el Inventario Forestal Nacional–, los montes de la Comunidad y su régimen de propiedad, así como toda la Red de Espacios Naturales.

■ Empleo de la información correspondiente a los puntos de seguimiento de la **Red de Daños Europea de Nivel I** que ya existe en la comunidad, de cuya revisión se encarga la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (DGCN) y cuyos datos se emplearán para la inclusión de alguno de ellos como puntos en las Redes de Seguimiento de Daños de los Bosques de Castilla y León.

El criterio adoptado en la selección de estos puntos 16x16 para su inclusión en la Red de Daños de Rango I y en la Red de Daños de Rango II, será el de prescindir de los posibles puntos de Rango I que se encuentren a menos de 4 km de uno 16x16 y de los puntos de Rango II a menos de 2 km de alguno del mismo tipo, siendo éste el que se incluya en su lugar, de forma que se disminuya el número de puntos potenciales a instalar en campo, rebajando así el coste y optimizando la información existente.

1.3.3 Establecimiento y selección de los puntos

1. Diseño de mallas

En primer lugar, mediante el programa de diseño gráfico asistido por ordenador AUTOCAD, se situaron los 100 puntos de la Red de Nivel I correspondientes al seguimiento de la Red de Daños Europea que ya existe en Castilla y León.

Sus centros no coinciden exactamente con una malla sistemática de 16x16 km de lado, entre otras cosas por contar en su diseño con proyecciones especialmente indicadas para países centroeuro-

peos, por lo que, al estar el centro de esa malla en Alemania, a medida que los puntos se situaban en países europeos más alejados, ya no presentaban una disposición equidistante regular. A todo esto se suma el hecho de que en el levantamiento en campo de los puntos se permitiera mover los centros un radio de 500 m respecto al punto inicial, para que quedasen incluidos en zonas arbóreas con los requisitos mínimos para la instalación de los mismos, por lo que es de entender que los puntos de la Red de Nivel I Europea no correspondiesen exactamente con los centros de la malla 16x16.

No obstante, en el presente trabajo se acordó dibujar una malla de ese lado orientada según el norte magnético, cuya posición se fuera cuidadosamente modificando alrededor de esos puntos, manteniendo siempre la misma orientación, hasta que se dispusieron cercanos a los nudos de cruce de la malla.

Esto resultó de gran importancia, ya que, incluida en esa malla de 16x16 km de lado, se dibujó otra malla sistemática sobre la superficie de la comunidad, de 8x8 km, en la que se establecieron todos los posibles centros correspondientes a los puntos de la **Red de Rango I**. Dentro de esa malla 8x8 se dispuso otra de lado 4x4 km, en la que quedaron incluidos todos los posibles puntos correspondientes a la **Red de Rango II** en Espacios Naturales, abarcando a su vez toda la superficie de Castilla y León, y no exclusivamente los 40 Espacios Naturales que existen en la actualidad. De esta forma, en revisiones posteriores y a medida que se vayan declarado nuevos Espacios Naturales o Zonas Protegidas en la comunidad, se podrá disponer de la misma malla y asignarle un centro ya localizado a los nuevos puntos.

2. Selección de los puntos

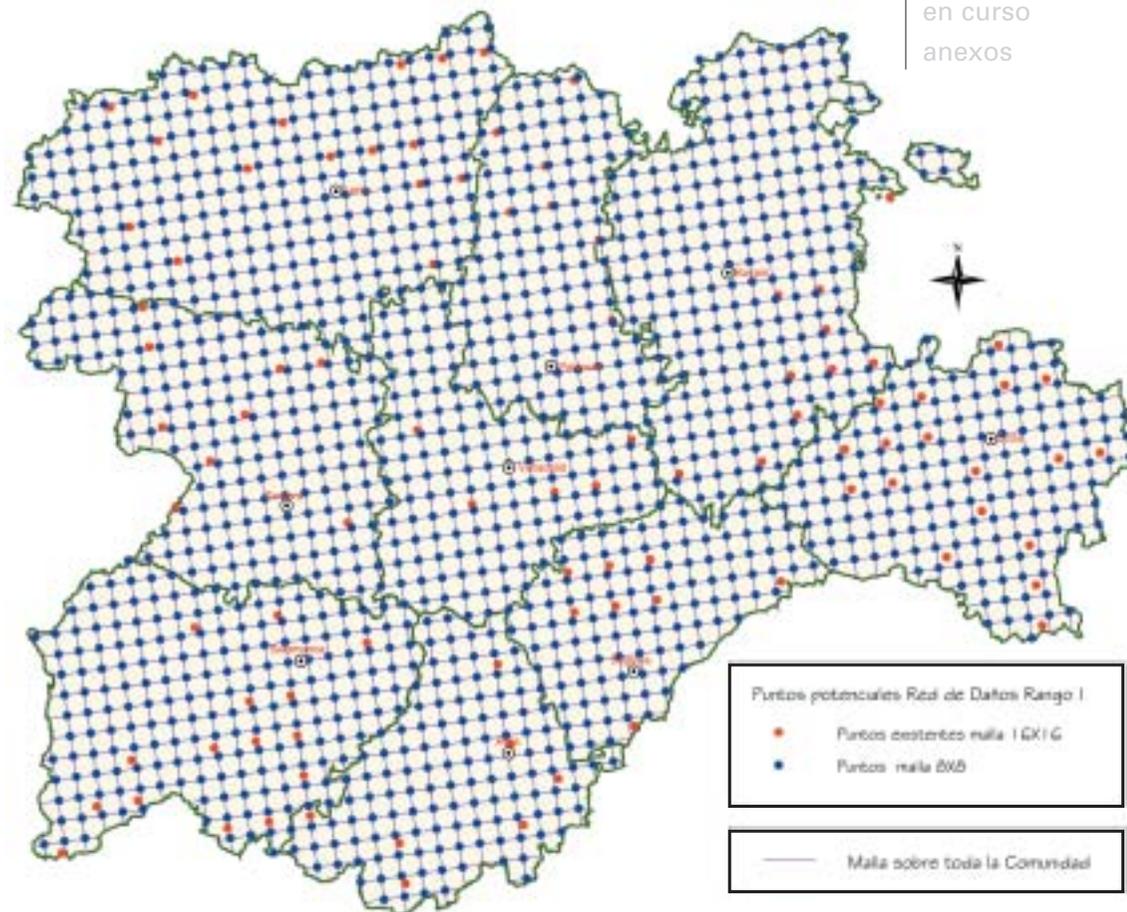
PUNTOS POTENCIALES

En primer lugar se exportaron los puntos obtenidos de los nudos de cruce de las mallas 8x8 y 4x4, así como los existentes de la Red de Daños Europea Nivel I –malla 16x16–, al sistema de Información Geográfica Arcview, desde donde se realizará el proceso selectivo de los puntos potenciales que componen las Redes.

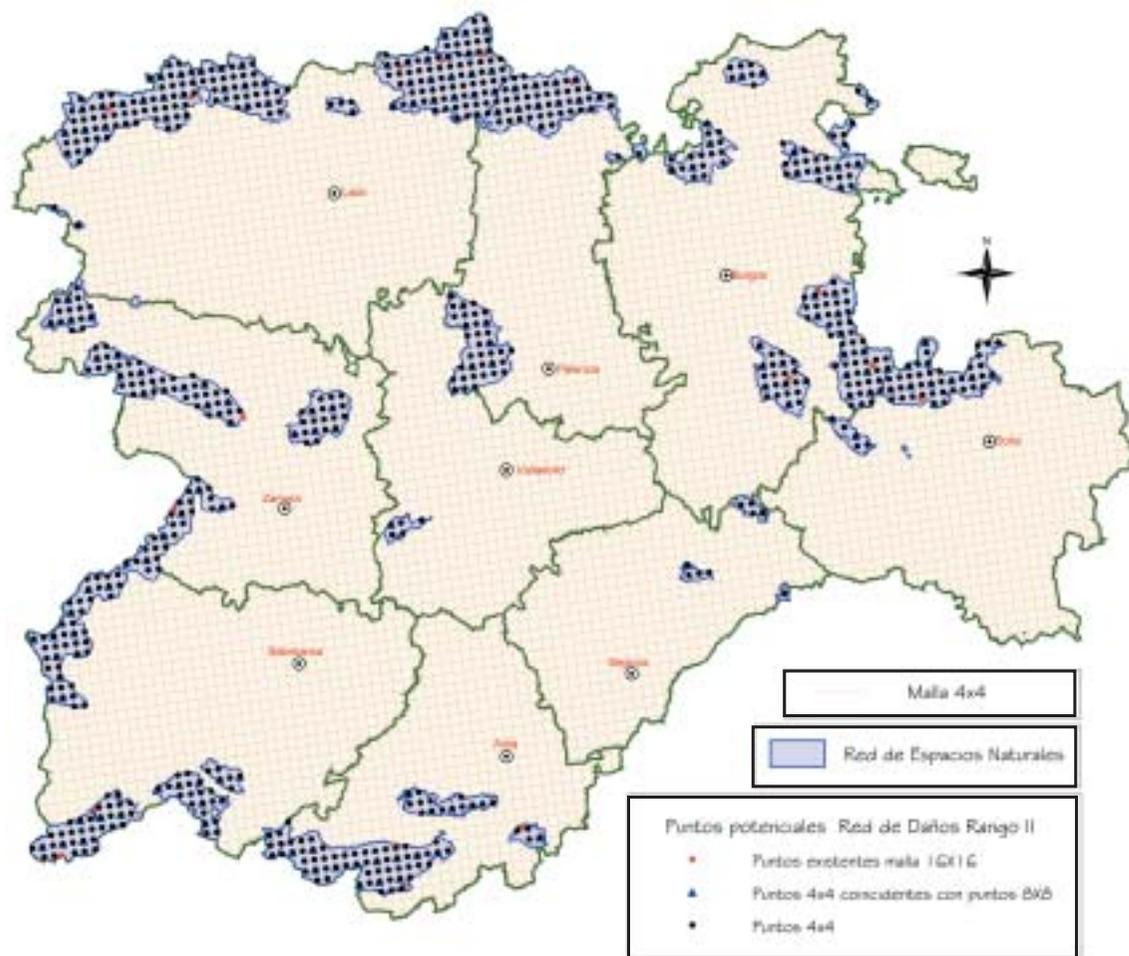
Por una parte se contaba con 1.473 posibles puntos 8 por 8 para toda la superficie de Castilla y León susceptibles de formar parte de la Red de Daños Rango I, y por otra se disponía de los puntos 4 por 4 susceptibles de incluirse en la Red de Daños Rango II, para los cuales fue necesaria la representación de los Espacios Naturales y la posterior selección de los que quedaban incluidos dentro, obteniendo finalmente 730 posibles puntos (ver mapas adjuntos en página siguiente). A todos ellos se sumaron los 100 ya existentes de la Red 16x16.

Finalmente, para la selección en gabinete de los puntos, se decidió establecer un radio de 500 metros alrededor de su centro, de manera que se pudiera ir desplazando el mismo si no se incluyera en masas arboladas hasta situarlo en alguna de ellas –aunque la comprobación final no se realice hasta los trabajos de campo–, eliminando el punto en caso contrario, de la Red de Daños en la que se incluyera.

**Malla sistemática 8x8:
puntos potenciales de la Red de Seguimiento de Daños de Rango I**



**Malla sistemática 4x4:
puntos potenciales de la Red de Seguimiento de Daños de Rango I**



PROCESO SELECTIVO

Una vez obtenidos todos los puntos potenciales de las distintas Redes a partir de las mallas establecidas, se realizó un minucioso proceso selectivo para ir disminuyendo la elevada cantidad de puntos que, a priori, sin contrastar con ningún mapa de vegetación de la Comunidad, se habían obtenido, de manera que los puntos seleccionados en gabinete tuviesen más probabilidades de presentar en campo las condiciones necesarias para su levantamiento. De igual manera se establecieron otros criterios discriminatorios que fueron disminuyendo ese número inicial de puntos potenciales. El proceso selectivo seguido queda descrito detalladamente en los Anejos, presentando a continuación un pequeño resumen:

- En primer lugar se empleó el Mapa Forestal de España para eliminar aquellos puntos que quedasen en zonas desarboladas, aunque el elevado número que se seguía obteniendo llevó a considerar sólo aquellos que se incluían en estratos forestales arbolados como primera especie, eliminando los que presentaban alguna especie forestal arbórea sólo como segunda o tercera especie, con pocas probabilidades de incluir el número de árboles suficientes para el levantamiento del punto.
- De igual manera, se procedió con el IFN, empleando así otra base de datos para realizar el proceso selectivo, y obteniendo otra serie de puntos, no todos coincidentes.
- Para facilitar los trabajos de campo, y a la vista del elevado número de puntos potenciales que quedaban incluidos en las redes en uno y otro caso, se decidió considerar sólo aquellos que pre-

PROCESO SELECTIVO

Establecimiento y Selección de los puntos que componen las Redes de Seguimiento de Daños

Puntos Potenciales

Establecimiento de mallas 8 por 8 (Red Rango I) y 4 por 4 en Espacios naturales (Red Rango II)

Criterio Selectivo

inclusión en masas forestales arboladas

Puntos obtenidos según el
MAPA FORESTAL DE ESPAÑA

Puntos obtenidos según el
INVENTARIO FORESTAL ESPAÑOL

Criterio selectivo

obtención de puntos incluidos en las Redes según ambas bases de datos forestales

Criterio selectivo

obtención de puntos incluidos en Montes UP, consorciados, (no particulares) de la Comunidad y del Estado

Red de Seguimiento de Daños Rango I

Red de Seguimiento de Daños Rango II

Revisión de los puntos obtenidos en Espacios Naturales: inclusión de al menos un punto por Espacio

Selección de los puntos de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica

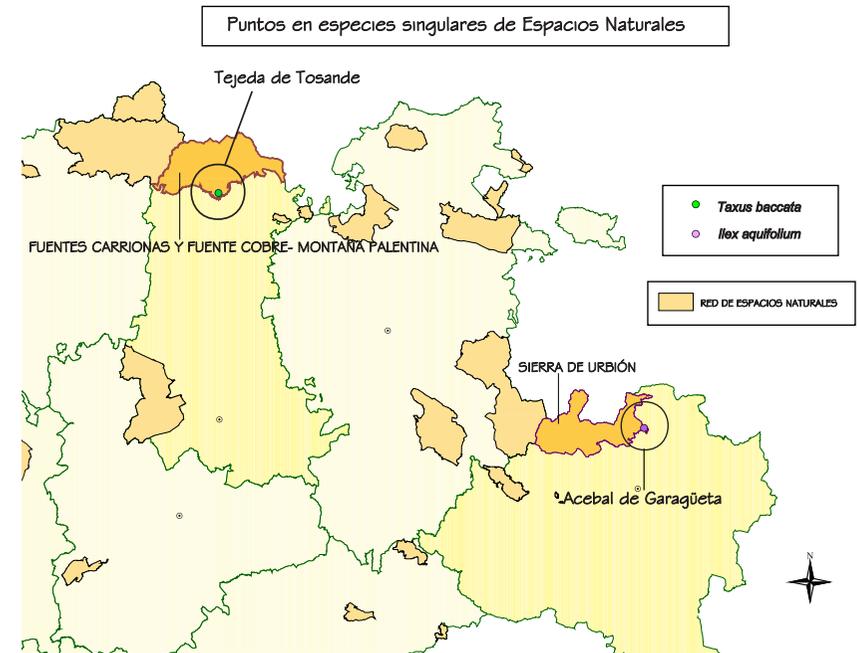
Elección de puntos potenciales en masas singulares de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

sentaban masas arboladas como primera especie según ambos mapas forestales, de forma que tuvieran más probabilidades de quedar finalmente incluidos en las Redes de Seguimiento.

■ A continuación se procedió a la aplicación de criterios de pertenencia sobre los puntos obtenidos, de modo que se considerasen sólo aquellos incluidos en montes del Estado o de la Comunidad de Castilla y León, así como montes de Utilidad Pública con o sin consorcio y montes de libre disposición con consorcio. De manera general sólo se hizo la excepción en puntos situados en masas privadas adhesionadas de robles y/o encina de Zamora, Salamanca y Valladolid, considerando muy interesante su inclusión por tratarse de sistemas singulares representativos de este tipo de gestión antrópica en dichas provincias.

■ Uno de los condicionantes expuestos al principio del capítulo era la inclusión de al menos un punto de la Red de Seguimiento de Daños de Rango II en cada uno de los Espacios Naturales, procurando también que al menos uno de ellos presentase especies perennifolias y así poder seleccionar un punto de cada Espacio para constituir la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica, siendo éste un condicionante para las tomas de muestras foliares que permite analizar con más precisión los niveles de azufre y ozono en la atmósfera. A la vista de los puntos potenciales incluidos hasta entonces, se observó que no todos los Espacios Naturales quedaban representados en alguna de estas dos redes, por lo que se decidió desdoblarse la malla existente 4x4 en otras de lado menor, procurando, en la medida de lo posible, establecer al menos uno en cada Espacio, obteniendo así otra serie de puntos adicionales, pudiendo



llegar a obviar el criterio de pertenencia de los montes en caso de que sólo se incluyera en el Espacio Natural correspondiente un punto, y éste se situase en masas de propiedad privada.

■ Finalmente, se procedió a la inclusión en la Red de Seguimiento de Daños Rango II de puntos localizados en zonas con especies singulares y/o de especial valor ecológico para realizar también sobre ellas un seguimiento fitosanitario periódico. Concretamente, se establecieron dos nuevos puntos, uno sobre acebo (*Ilex aquifolium*) en el acebal de Garagüeta (Soria), dentro del Espacio Natural de la Sierra de Urbión, y otro sobre tejo (*Taxus baccata*) en la tejeda de Tosande (Palencia), situada en el Espacio Natural de Fuentes Carrionas (Montaña Palentina).

COMPOSICIÓN FINAL DE LAS REDES

Tras todo el proceso selectivo realizado en gabinete, la composición potencial de las Redes de Seguimiento de Daños, cuyo levantamiento y composición final no se conocerá hasta el levantamiento en campo, quedó de la siguiente manera:

■ Puntos de la Red de Daños Rango I

- 24 puntos de la malla 16x16 –ya existentes y revisados por la DGCN–, 7 de ellos incluidos en Espacios Naturales.
- 99 puntos de la malla 8x8.

■ Puntos de la Red de Daños Rango II (Espacios Naturales)

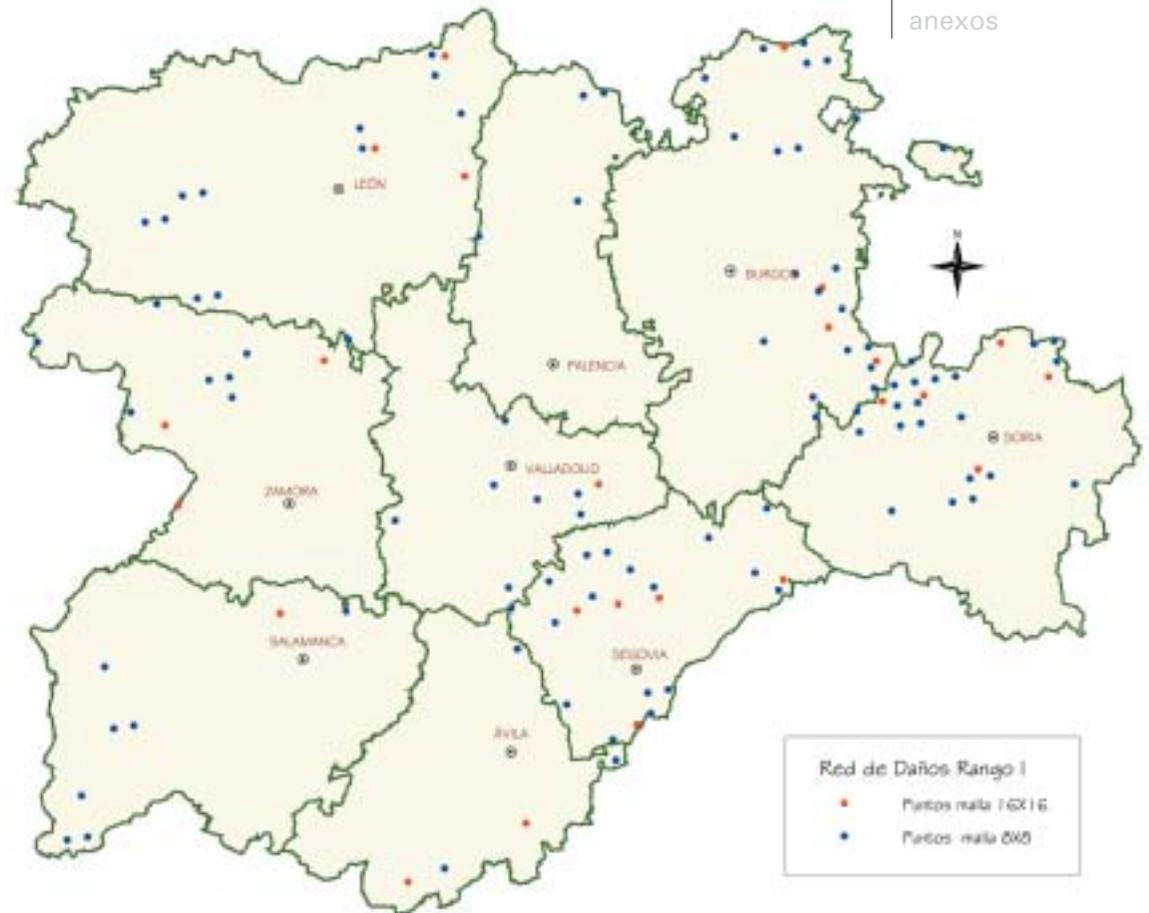
- 7 puntos de la malla 16x16, ya existentes y revisados por la DGCN.
- 167 puntos, 165 de las distintas mallas sistemáticas establecidas y 2 elegidos en masas singulares de la comunidad.

■ Puntos de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica (Espacios Naturales)

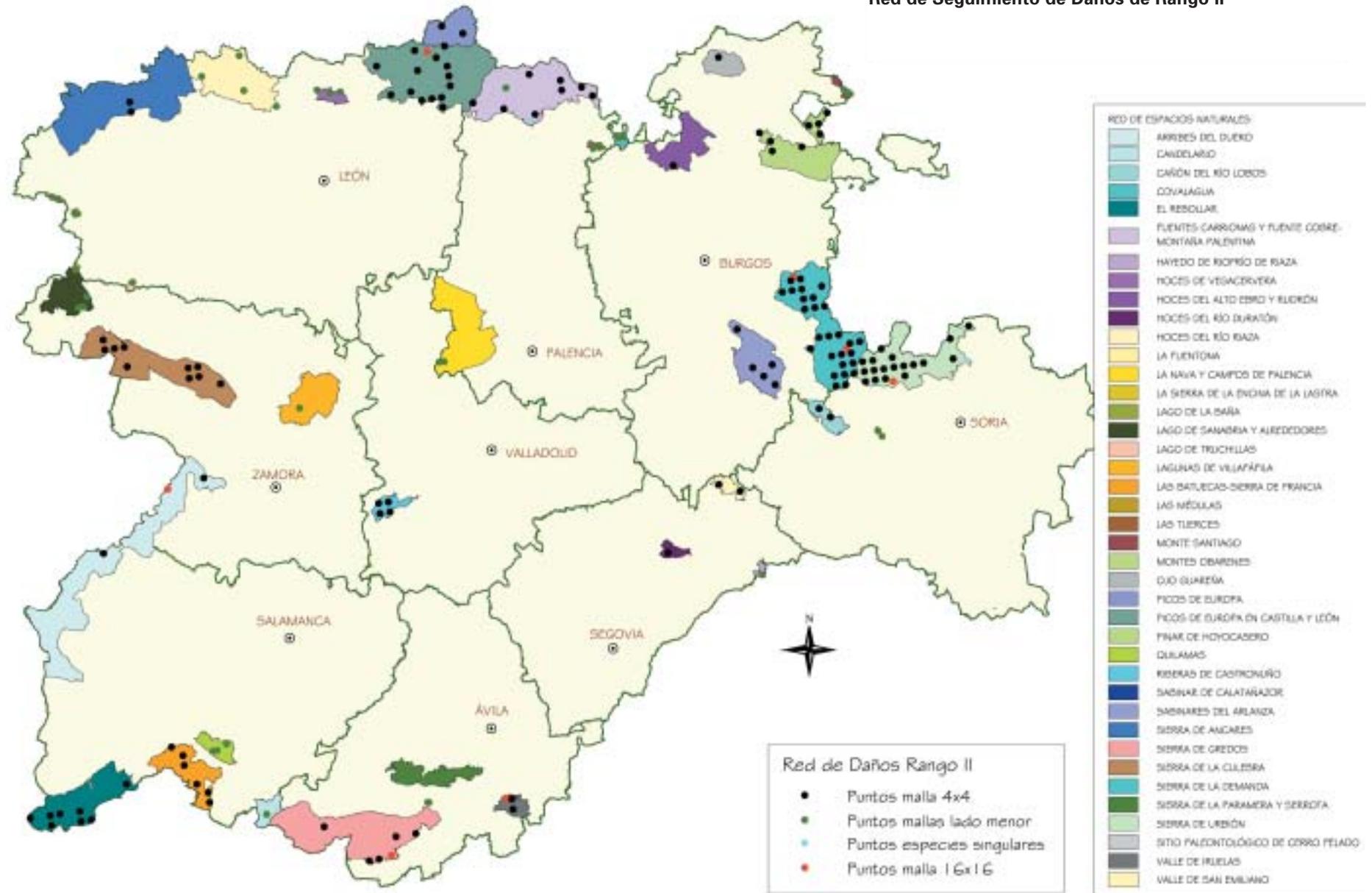
- 54 puntos potenciales seleccionados entre los puntos de la Red de Seguimiento de Daños de Rango II, en los que se podrán tomar muestras foliares para estimar los daños por contaminación atmosférica de ozono y azufre.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Red de Seguimiento de Daños de Rango I



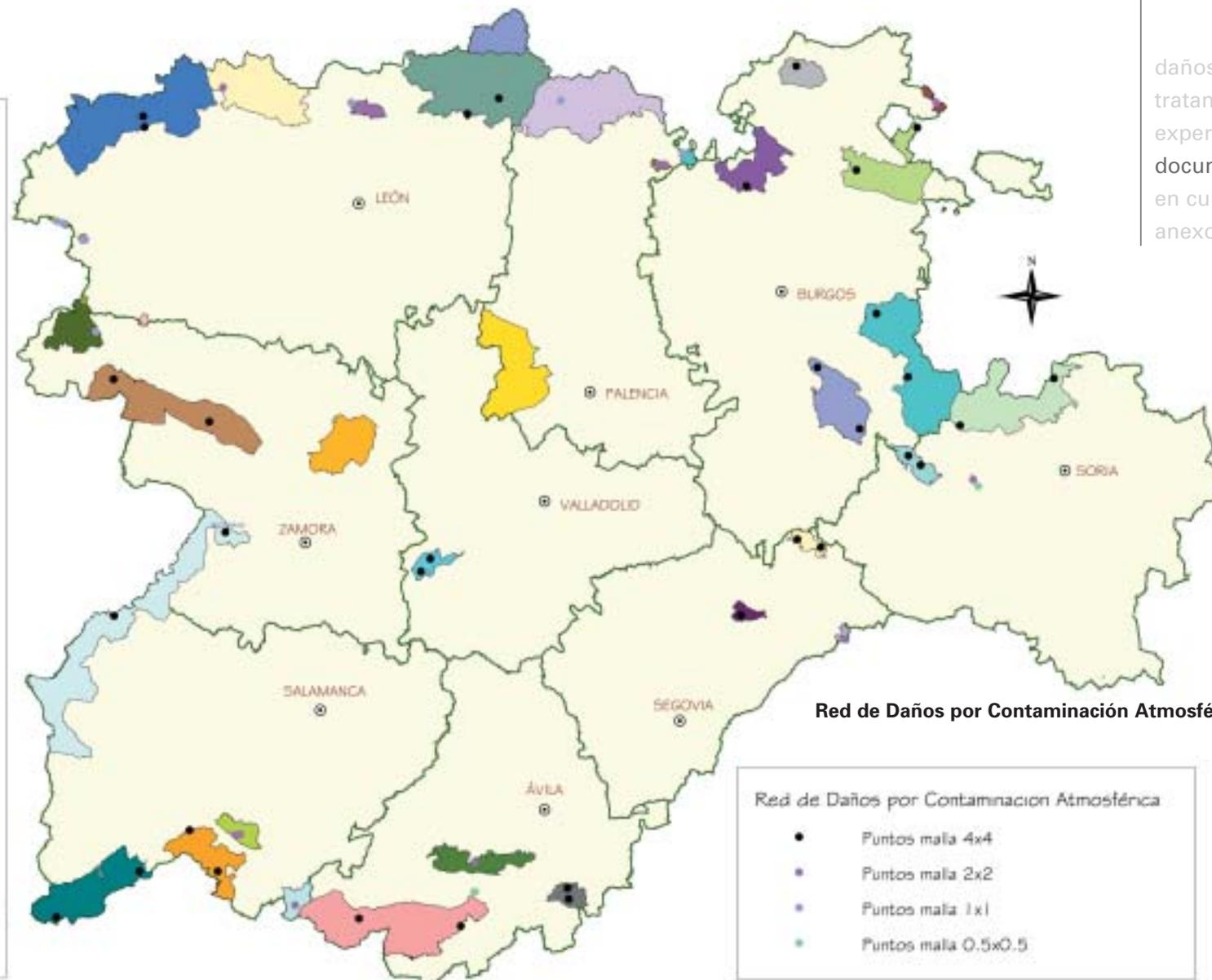
Red de Seguimiento de Daños de Rango II



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

RED DE ESPACIOS NATURALES

ARRISDES DEL DUERO
CANDELARIO
CAÑÓN DEL RÍO LOBOS
CONVALAQUA
EL RESOLLAR
FUENTES CARRONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA
HAYEDO DE RIOPISO DE BAZA
HOCES DE VEGACORVERA
HOCES DEL ALTO EBRO Y RUBRÓN
HOCES DEL RÍO DURATÓN
HOCES DEL RÍO RIAZA
LA FUENTONA
LA MUYA Y CAMPOS DE PALENCIA
LA SIERRA DE LA ENCINA DE LA LASTRA
LAGO DE LA BAÑA
LAGO DE SAMBREA Y ALREDEDORES
LAGO DE TELCHILLAS
LAGUNAS DE VILAFÁNIA
LAS BATUCAS-SIERRA DE FRANCA
LAS MÓDULAS
LAS TUERCOS
MONTE SANTIAGO
MONTES OSARENES
OLIO GUARDIA
PICOS DE EUROPA
PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN
PIÑAR DE HOYOCASERO
QUILANAS
RIBERAS DE CASTRORUÑO
SABINAR DE GALATANAZOR
SABINALES DEL ARLANZA
SIERRA DE ANCAROS
SIERRA DE GREDOS
SIERRA DE LA CUZCOSA
SIERRA DE LA OSMANDA
SIERRA DE LA PARAMEIRA Y SERRITA
SIERRA DE URBIÓN
SITIO PALEONTOLÓGICO DE CERRO PELADO
VALLE DE BUELAS
VALLE DE SAN ENRIQUE



Red de Daños por Contaminación Atmosférica

Puntos potenciales que componen las distintas redes

Listado de puntos obtenidos con sus coordenadas correspondientes, todas referidas al huso 30, en cada una de las provincias.

Red Rango I



ÁVILA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Arenas de San Pedro	SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus pinaster</i>	316600,19	4451800,05
Espinosa de los Caballeros		<i>Pinus pinaster</i>	359033,59	4541982,36
Peguerinos		<i>Pinus sylvestris</i>	397557,01	4499041,17
San Juan de la Nava	VALLE DE IRUELAS	<i>Pinus pinaster</i>	362400,94	4474500,75
Santa Cruz del Valle		<i>Pinus pinaster</i>	330861,54	4457092,23

BURGOS

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Aguas Cándidas		<i>Pinus pinaster</i>	460602,59	4734449,86
Arlanzón		<i>Pinus sylvestris</i>	467453,63	4686941,30
Barbadillo de Herreros	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	485573,50	4673388,80

Barbadillo del Pez		<i>Pinus sylvestris</i>	480300,83	4666300,88
Berberana	MONTES OBARENES	<i>Pinus sylvestris</i>	491133,12	4746935,32
Canicosa de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	498058,96	4642858,27
Cillaperlata	MONTES OBARENES	<i>Pinus pinaster</i>	468520,68	4735591,70
Condado de Treviño		<i>Fagus sylvatica</i>	525089,17	4735666,50
Espinosa de los Monteros		<i>Fagus sylvatica</i>	454893,38	4774040,33
Huerta de Arriba	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	495775,27	4658694,45
Huerta del Rey		<i>Pinus pinaster</i>	475446,52	4631514,65
Los Altos		<i>Quercus</i> , varias especies en mezcla	443624,56	4740084,28
Mecerreyes	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	455042,97	4660903,34
Merindad de Montija		<i>Pinus sylvestris</i>	463000,35	4774500,24
Pinilla de los Barruecos		<i>Pinus sylvestris</i>	474304,68	4639432,75
Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	496917,12	4650776,36
Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	498900,29	4653200,83
Rábanos	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	476513,57	4680165,05
Valmala	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	477800,84	4681700,28
Valle de Mena		<i>Pinus radiata</i>	470729,57	4776324,01
Valle de Mena		Bosque mixto de caducifolios y subsclerófilos	471871,41	4768405,92
Valle de Mena		<i>Quercus faginea</i>	479789,50	4769547,76

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Valle de Valdebezana		<i>Pinus sylvestris</i>	432280,94	4762696,71
Valle de Valdlaguna	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	487857,18	4657552,61
Villagalijo		<i>Sorbus aria</i>	483289,82	4689224,99

LEÓN

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Acebedo	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	325920,21	4771607,06
Almanza		<i>Quercus pyrenaica</i>	338500,07	4724700,52
Burón	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	331000,15	4771100,97
Castrocontrigo		<i>Pinus pinaster</i>	234403,41	4677582,20
Castrocontrigo		<i>Pinus pinaster</i>	242321,50	4678724,04
Crémenes	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	327062,05	4763688,97
Matallana		<i>Quercus pyrenaica</i>	297673,36	4743285,42
Ponferrada		<i>Quercus pyrenaica</i>	213999,86	4706970,89
Prioro	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Quercus pyrenaica</i>	337263,83	4748994,63
Santa Colomba de Curueño		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	298815,20	4735367,33

● Puntos Red Rango I



Santa Colomba de Curueño	Mezcla varias especies de pinos	303700,40	4735500,60
Santa Colomba de Somoza	<i>Quercus pyrenaica</i>	221917,95	4708112,73
Torre del Bierzo	<i>Pinus sylvestris</i>	228694,20	4717172,67
Villagatón	Mezcla varias especies de pinos	236612,30	4718314,51

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

PALENCIA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Brañosera	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Fagus sylvatica</i>	392690,48	4756987,51
Cervera de Pisuerga	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Quercus pyrenaica</i>	384772,39	4755845,67
Lagartos		<i>Quercus pyrenaica</i>	344114,87	4701486,07
Páramo de Boedo		Mezcla varias especies de pinos	382563,50	4715113,36





● Puntos Red Rango I

SALAMANCA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Cerralbo		<i>Quercus pyrenaica</i>	198388,05	4534981,73
Ciudad-Rodrigo		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	201813,57	4511227,45
El Payo	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	183768,50	4468211,46
Fuenteguinaldo		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	189402,91	4485189,49
La Orbada		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	292263,33	4556601,91
Sancti-Spíritus		<i>Quercus pyrenaica</i>	209731,66	4512369,29
Torresmenudas		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	266700,97	4555700,74
Villasrubias	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	191686,59	4469353,31

SEGOVIA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Aguilafuente		<i>Pinus pinaster</i>	412176,56	4565811,43
Castillejo de Mesleón		<i>Quercus</i> , varias especies en mezcla	451767,03	4571520,64

Castroserracín		<i>Pinus nigra</i>	433647,16	4585073,14
Coca		<i>Pinus pinea</i>	371444,26	4568020,32
Cuéllar		<i>Pinus pinaster</i>	386138,60	4578222,10
Cuéllar		<i>Pinus pinaster</i>	394056,70	4579363,94
El Espinar		<i>Pinus sylvestris</i>	396415,17	4506959,26
El Espinar		<i>Pinus sylvestris</i>	405700,41	4512700,68
Lastras de Cuéllar		<i>Pinus pinaster</i>	403116,63	4572587,69
Maderuelo	HOCES DEL RÍO RIAZA	<i>Quercus faginea</i>	456259,60	4596416,76
Migueláñez		<i>Pinus pinaster</i>	382200,02	4556800,46
Montejo de Arévalo		<i>Pinus pinea</i>	356749,91	4557818,55
Mozoncillo		<i>Pinus pinaster</i>	398300,77	4559200,96
Nava de la Asunción		<i>Pinus pinea</i>	373727,94	4552184,14
Riaza		<i>Quercus pyrenaica</i>	460826,96	4564744,38
Riaza		<i>Quercus pyrenaica</i>	462800,86	4568700,19
San Ildefonso o la Granja		<i>Pinus sylvestris</i>	409967,67	4525079,13
San Ildefonso o la Granja		<i>Quercus pyrenaica</i>	411109,52	4517161,03
San Ildefonso o la Granja		<i>Pinus sylvestris</i>	417885,77	4526220,97
San Martín y Mudrián		<i>Pinus pinaster</i>	388422,28	4562385,91
Turégano		<i>Pinus pinaster</i>	414400,76	4561600,74
Villacastín		<i>Pinus pinaster</i>	378295,30	4520511,76

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





● Puntos Red de Rango I

SORIA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Abejar		<i>Pinus sylvestris</i>	516178,82	4629305,76
Almazán		<i>Pinus pinaster</i>	536582,37	4599917,07
Cabrejas del Pinar		<i>Pinus sylvestris</i>	508260,73	4628163,92
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	513895,14	4645141,95
Cubo de la Solana		<i>Pinus pinaster</i>	543358,63	4608977,01
Duruelo de la Sierra	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	505977,05	4644000,11
Los Rábanos		<i>Pinus pinaster</i>	538600,56	4611400,83
Matamala de Almazán		<i>Pinus pinaster</i>	528664,28	4598775,23
Molinos de Duero		<i>Quercus pyrenaica</i>	515036,98	4637223,86
Quintana Redonda		<i>Pinus pinaster</i>	535440,53	4607835,17
Quintanas de Gormaz		<i>Pinus pinaster</i>	504910,00	4595349,71
San Leonardo de Yagüe		<i>Pinus nigra</i>	491282,70	4633798,33
San Leonardo de Yagüe	CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	<i>Pinus sylvestris</i>	492424,54	4625880,24
San Pedro Manrique		<i>Pinus nigra nigra</i>	560261,86	4659911,09
San Pedro Manrique		<i>Pinus sylvestris</i>	566000,36	4647100,03
San Pedro Manrique		<i>Pinus nigra nigra</i>	568179,95	4661052,93
San Pedro Manrique		<i>Pinus sylvestris</i>	569321,79	4653134,84

Soria		<i>Pinus sylvestris</i>	501400,72	4637700,86
Soria		<i>Pinus sylvestris</i>	507118,89	4636082,02
Soria		<i>Quercus pyrenaica</i>	532015,01	4631589,44
Sotillo del Rincón	SIERRA DE URBIÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	529731,33	4647425,63
Torrubia de Soria		<i>Quercus faginea</i>	576172,84	4605626,28
Villar del Río		<i>Pinus sylvestris</i>	547400,75	4660200,70
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	512753,30	4653060,04
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	517500,64	4640100,30
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	521813,24	4646283,79

VALLADOLID

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Aldeamayor de San Martín		<i>Pinus pinaster</i>	366876,89	4599692,70
Castronuño	RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	311450,24	4591699,81
Cigales		<i>Quercus faginea</i>	354391,44	4630223,23
Cogeces del Monte		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	390800,56	4605700,59
Olmedo		<i>Pinus pinea</i>	355608,07	4565736,64
Roales		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	293255,58	4661820,81

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





Santibáñez de Valcorba	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	382713,08	4601976,38
Simancas	<i>Pinus pinea</i>	349898,87	4605327,11
Torrescárcela	<i>Quercus</i> , varias especies en mezcla	383854,92	4594058,28

ZAMORA

Término Municipal	Coincidente con puntos de Rango II: Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Camarzana de Tera		<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	253665,12	4656111,60
Castrogonzalo		<i>Populus x canadensis</i>	283900,00	4653400,62
Espadañedo		<i>Quercus pyrenaica</i>	218567,22	4675298,52
Fariza	ARRIBES DEL DUERO	<i>Quercus faginea</i>	226900,06	4597400,18
Ferreras de Abajo	SIERRA DE LA CULEBRA	<i>Pinus sylvestris</i>	238970,77	4645909,83
Hermisende		<i>Pinus sylvestris</i>	172200,50	4660529,38
Melgar de Tera		<i>Quercus pyrenaica</i>	246888,86	4647051,67
San Vitero		<i>Quercus pyrenaica</i>	221800,45	4628400,55
Trabazos		<i>Pinus sylvestris</i>	208440,24	4633424,37
Tábara	SIERRA DE LA CULEBRA	<i>Pinus pinaster</i>	248030,70	4639133,58

Red Rango II

ÁVILA

■ Punto Red Contaminación

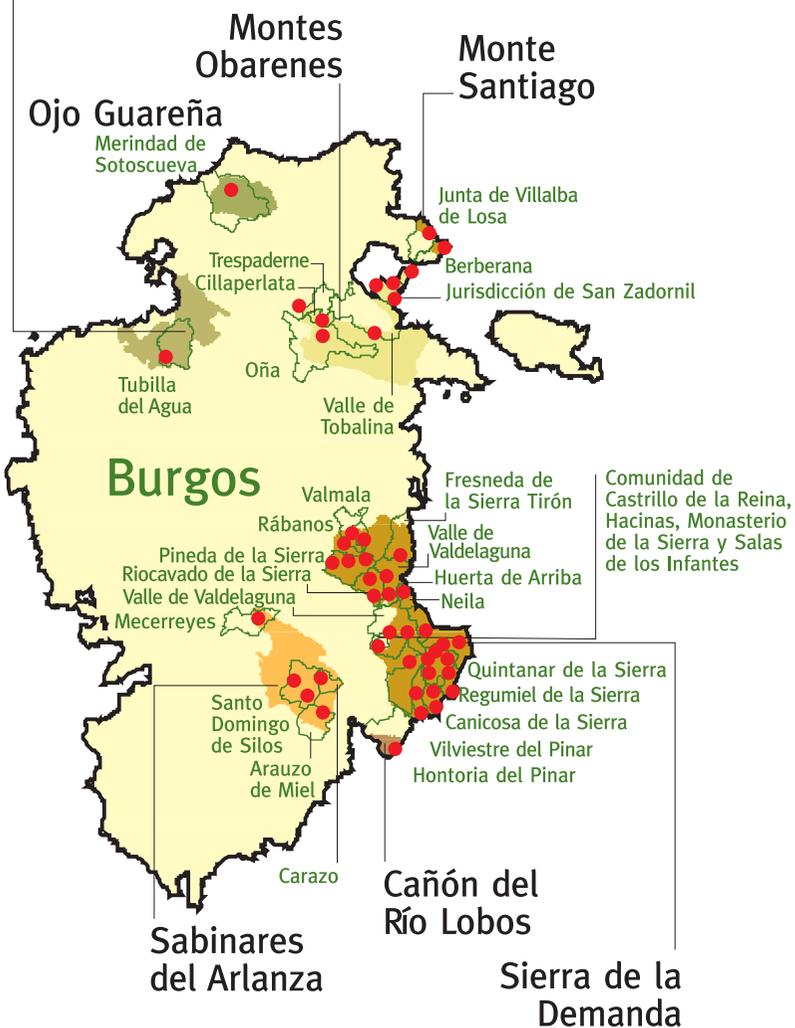
Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Hoyocasero	■ PINAR DE HOYOCASERO	<i>Pinus sylvestris</i>	331618,50	4472861,72
Hoyocasero	■ PINAR DE HOYOCASERO	<i>Pinus sylvestris</i>	331123,62	4472790,36
Arenas de San Pedro	SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus pinaster</i>	316600,19	4451800,05
Candeleda	SIERRA DE GREDOS	<i>Quercus pyrenaica</i>	307678,18	4449707,66
Candeleda	SIERRA DE GREDOS	<i>Quercus pyrenaica</i>	311637,22	4450278,58
El Hornillo	SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus pinaster</i>	318413,48	4459338,51
Mombeltrán	■ SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus pinaster</i>	326331,57	4460480,35
Navalonguilla	■ SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus sylvestris</i>	289558,31	4463260,16
Sotalvo	■ SIERRA DE LA PARAMERA Y SERROTA	<i>Pinus sylvestris</i>	331109,60	4483396,95
Barraco	■ VALLE DE IRUELAS	<i>Pinus pinaster</i>	364780,19	4474107,65
Barraco	■ VALLE DE IRUELAS	Mezcla varias especies de pinos	365351,11	4470148,60
San Juan de la Nava	VALLE DE IRUELAS	<i>Pinus pinaster</i>	362400,94	4474500,75



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

● Puntos Red Rango II

Hoces del Alto Ebro y Rudrón



BURGOS

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Hontoria del Pinar	■ CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	<i>Pinus nigra</i>	487894,58	4629268,37
Tubilla del Agua	■ HOCES DEL ALTO EBRO Y RUDRÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	429501,14	4725923,45
Berberana	MONTE SANTIAGO	<i>Fagus sylvatica</i>	500174,36	4754301,19
Junta de Villalba de Losa	■ MONTE SANTIAGO	<i>Quercus faginea</i>	497909,37	4755995,25
Berberana	■ MONTES OBARENES	<i>Pinus sylvestris</i>	491133,12	4746935,32
Cillaperlata	MONTES OBARENES	<i>Pinus pinaster</i>	468520,68	4735591,70
Jurisdicción de San Zadornil	MONTES OBARENES	<i>Pinus sylvestris</i>	487744,99	4742405,35
Jurisdicción de San Zadornil	MONTES OBARENES	<i>Fagus sylvatica</i>	483785,95	4741834,43
Oña	■ MONTES OBARENES	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	469091,60	4731632,66
Trespaderne	MONTES OBARENES	<i>Fagus sylvatica</i>	463990,71	4738979,83
Valle de Tobalina	MONTES OBARENES	<i>Pinus sylvestris</i>	488315,91	4738446,31
Valle de Tobalina	MONTES OBARENES	Mezcla <i>Q. ilex ilex</i> <i>Q. ilex rotundifolia</i>	480968,74	4733345,42
Merindad de Sotoscueva	■ OJO GUAREÑA	<i>Pinus sylvestris</i>	447546,21	4768939,44
Arauzo de Miel	■ SABINARES DEL ARLANZA	<i>Pinus sylvestris</i>	470345,63	4638861,83
Carazo	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Quercus pyrenaica</i>	469203,79	4646779,92
Mecerreyes	■ SABINARES DEL ARLANZA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	455042,97	4660903,34

Santo Domingo de Silos	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Pinus pinaster</i>	465815,66	4642249,95
Santo Domingo de Silos	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Pinus nigra</i>	461285,70	4645638,08
Barbadillo de Herreros	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	490103,47	4670000,67
Barbadillo de Herreros	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	486144,42	4669429,75
Barbadillo de Herreros	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	485573,50	4673388,80
Canicosa de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	498629,88	4638899,22
Canicosa de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	498058,96	4642858,27
Comunidad de Castrillo de la Reina, Hacinas, Monasterio de la Sierra y Salas de los Infantes	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	484469,06	4653022,65
Fresneda de la Sierra Tirón	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	488961,63	4677918,77
Huerta de Arriba	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	495775,27	4658694,45
Neila	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	500305,24	4655306,33
Neila	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	504264,29	4655877,25
Palacios de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	492958,07	4650205,44
Pineda de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	481043,53	4676776,93
Pineda de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	477084,49	4676206,01
Pineda de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	473125,44	4675635,09
Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	498900,29	4653200,83
Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	500876,16	4651347,28
Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	497488,04	4646817,31

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Sabinares de Tejada (Arlanza, Burgos)



Hayedo de la Sierra de Mencilla (La Demanda, Burgos)

Quintanar de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	496917,12	4650776,36
Regumiel de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	502018,00	4643429,19
Regumiel de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	501447,08	4647388,24
Riocavado de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	481614,45	4672817,88
Riocavado de la Sierra	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Quercus pyrenaica</i>	482185,37	4668858,83
Rábanos	■ SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	476513,57	4680165,05
Valmala	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	477800,84	4681700,28
Valmala	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	480472,61	4680735,97
Valle de Valdelaguna	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Fagus sylvatica</i>	491816,23	4658123,53
Valle de Valdelaguna	■ SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	487857,18	4657552,61
Vilviestre del Pinar	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	494099,91	4642287,35
Vilviestre del Pinar	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	494670,83	4638328,30

LEÓN

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Cármenes	HOCES DE VEGACERVERA	Mezcla varias especies de robles	292001,55	4754591,64
Cármenes	HOCES DE VEGACERVERA	<i>Fagus sylvatica</i>	295960,60	4755162,56
Vegacervera	■ HOCES DE VEGACERVERA	<i>Pinus sylvestris</i>	286767,28	4755857,51

Sobrado	■ LA SIERRA DE LA ENCINA DE LA LASTRA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	182879,71	4712586,61
Sobrado	■ LA SIERRA DE LA ENCINA DE LA LASTRA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	180757,45	4713290,91
Encinedo	LAGO DE LA BAÑA	<i>Betula pubescens celtiberica</i>	189988,17	4684311,71
Truchas	LAGO DE TRUCHILLAS	<i>Mezcla varias spp robles</i>	212904,76	4679533,68
Puente de Domingo Flórez	■ LAS MÉDULAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	190807,15	4706657,39
Puente de Domingo Flórez	■ LAS MÉDULAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	189817,39	4706514,66
Oseja de Sajambre	PICOS DE EUROPA	<i>Fagus sylvatica</i>	336655,51	4781237,92
Posada de Valdeón	PICOS DE EUROPA	<i>Fagus sylvatica</i>	345144,52	4778420,71
Acebedo	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	325920,21	4771607,06
Boñar	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Quercus petraea</i>	316326,75	4754058,12
Burón	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	331000,15	4771100,97
Burón	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	334409,22	4768789,86
Burón	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	337797,35	4773319,83
Crémenes	■ PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	324244,85	4755199,96

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Crémenes	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Juniperus thurifera</i>	328774,81	4751811,83
Crémenes	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	327062,05	4763688,97
Crémenes	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	332733,86	4752382,75
Prioro	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Quercus pyrenaica</i>	336692,91	4752953,67
Prioro	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Quercus pyrenaica</i>	337263,83	4748994,63
Puebla de Lillo	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	310654,95	4765364,34
Riaño	■ PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	340081,03	4757483,64
Riaño	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	339510,11	4761442,69
Riaño	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	338939,19	4765401,73
Páramo del Sil	■ SIERRA DE ANCARES	<i>Pinus nigra nigra</i>	211678,78	4751091,33
Páramo del Sil	■ SIERRA DE ANCARES	<i>Pinus sylvestris</i>	212249,70	4747132,28
Cabrillanes	■ VALLE DE SAN EMILIANO	<i>Pinus sylvestris</i>	240515,25	4761311,80
Los Barrios de Luna	VALLE DE SAN EMILIANO	<i>Quercus robur</i>	270512,26	4749472,06
San Emiliano	VALLE DE SAN EMILIANO	<i>Betula pubescens celtiberica</i>	255495,06	4769534,05
Sena de Luna	VALLE DE SAN EMILIANO	<i>Quercus robur</i>	257493,28	4755677,39

PALENCIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Pomar de Valdivia	■ COVALAGUA	<i>Pinus sylvestris</i>	406575,19	4737772,55
Pomar de Valdivia	COVALAGUA	<i>Quercus faginea</i>	407707,68	4736925,52
Pomar de Valdivia	COVALAGUA	<i>Fagus sylvatica</i>	409687,20	4737210,98
Dehesa de Montejo	FUENTES CARRIONAS	<i>Fagus sylvatica</i>	372600,00	4743950,00
Brañosera	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Fagus sylvatica</i>	397220,45	4753599,38
Brañosera	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Quercus pyrenaica</i>	392690,48	4756987,51
Cervera de Pisuerga	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Fagus sylvatica</i>	384772,39	4755845,67
Cervera de Pisuerga	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Taxus baccata</i>	374037,09	4746214,82
La Pernía	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Quercus petraea</i>	384201,47	4759804,72
La Pernía	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Fagus sylvatica</i>	371753,41	4762051,00
Triollo	■ FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Pinus sylvestris</i>	362426,71	4756664,65

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





Triollo	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Pinus sylvestris</i>	361589,03	4748461,10
Velilla del Río Carrión	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Quercus robur</i>	349140,97	4750707,39
Belmonte de Campos	LA NAVA Y CAMPOS DE PALENCIA	<i>Populus x canadensis</i>	335700,65	4647734,78
Castil de Vela	LA NAVA Y CAMPOS DE PALENCIA	<i>Populus x canadensis</i>	337680,17	4648020,24
Aguilar de Campoó	■ LAS TUERCES	<i>Pinus nigra nigra</i>	400075,05	4733804,15
Pomar de Valdivia	■ LAS TUERCES	<i>Quercus faginea</i>	398095,52	4733518,69

SALAMANCA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Pereña	■ ARRIBES DEL DUERO	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	201167,86	4571754,99
Candelario	■ CANDELARIO	<i>Pinus sylvestris</i>	266641,71	4468038,19
Agallas	■ EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	210339,98	4480126,00
El Payo	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	183768,50	4468211,46
El Payo	■ EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	180380,37	4463681,50
El Payo	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	179809,45	4467640,54
Navasfrías	EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	171891,36	4466498,70

Peñaparda	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	192257,51	4465394,26
Villasrubias	EL REBOLLAR	<i>Quercus pyrenaica</i>	191686,59	4469353,31
Villasrubias	EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	196216,56	4465965,18
El Cabaco	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Quercus pyrenaica</i>	232952,42	4491469,62
El Maíllo	■ LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	228422,45	4494857,74
Herguijuela de la Sierra	■ LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	238624,23	4480163,40
La Alberca	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus sylvestris</i>	233523,34	4487510,57
Sotoserrano	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	243725,11	4472816,22
Sotoserrano	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	243154,19	4476775,27
Cilleros de la Bastida	■ QUILAMAS	<i>Pinus pinaster</i>	244829,56	4493182,38
Linares de Riofrío	QUILAMAS	<i>Castanea sativa</i>	250482,67	4496018,28
San Miguel de Valero	■ QUILAMAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	246809,08	4493467,84

SEGOVIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Riofrío de Riaza	■ HAYEDO DE RIOFRÍO DE RIAZA	<i>Pinus sylvestris</i>	465071,47	4563335,78

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





Sebúlcor	■ HOCES DEL RÍO DURATÓN	<i>Pinus pinaster</i>	427441,83	4572054,16
Maderuelo	■ HOCES DEL RÍO RIAZA	<i>Quercus faginea</i>	456259,60	4596416,76
Valdevacas de Montejo	■ HOCES DEL RÍO RIAZA	<i>Juniperus thurifera</i>	447770,59	4599233,96

SORIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
San Leonardo de Yagüe	■ CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	<i>Pinus nigra</i>	492424,54	4625880,24
Cabrejas del Pinar	■ LA FUENTONA	<i>Juniperus thurifera</i>	511382,10	4620531,29
Calatañazor	■ SABINAR DE CALATAÑAZOR	<i>Juniperus thurifera</i>	513223,56	4618270,98
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	514466,06	4641182,90
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	513895,14	4645141,95
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	509365,18	4648530,08
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	509936,10	4644571,03
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	510507,02	4640611,98
Covaleda	■ SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	506547,97	4640041,06
Duruelo de la Sierra	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	505977,05	4644000,11
Duruelo de la Sierra	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	505406,13	4647959,16
El Royo	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	525772,28	4646854,71
La Póveda de Soria	■ SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	540466,63	4657056,49

La Póveda de Soria	SIERRA DE URBIÓN	Bosque mixto <i>caducifolios</i> <i>/ subsclerófilos</i>	541608,47	4649138,39
Sotillo del Rincón	SIERRA DE URBIÓN	<i>Fagus sylvatica</i>	529731,33	4647425,63
Villar del Río	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	547813,80	4662157,37
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	517500,64	4640100,30
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	521813,24	4646283,79
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	522384,16	4642324,74
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	517854,19	4645712,87
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	517283,27	4649671,92
Vinuesa	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	512753,30	4653060,04
Arévalo de la Sierra	SIERRA DE URBIÓN	<i>Ilex aquifolium</i>	547256,36	4648362,53

VALLADOLID

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Castroño	■ RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	312021,16	4587740,76
Castroño	RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	311450,24	4591699,81
Castroño	■ RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	315409,29	4592270,73
Castroño	RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	315980,21	4588311,68

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





ZAMORA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal	COORDENADAS	
			X	Y
Fariza	ARRIBES DEL DUERO		226900,06	4597400,18
Villalcampo	■ ARIBES DEL DUERO		241291,85	4601789,40
Galende	■ LAGO DE SANABRIA Y ALREDEDORES		194527,48	4673852,52
Galende	LAGO DE SANABRIA Y ALREDEDORES		191139,36	4669322,55
Galende	LAGO DE SANABRIA Y ALREDEDORES		193118,88	4669608,01
Villarrín de Campos	LAGUNAS DE VILLAFÁFILA		279721,78	4629558,82
Ferreras de Abajo	SIERRA DE LA CULEBRA		238970,77	4645909,83
Ferreras de Abajo	SIERRA DE LA CULEBRA		239541,69	4641950,78
Figueruela de Arriba	SIERRA DE LA CULEBRA		210686,52	4645872,43
Manzanal de Arriba	SIERRA DE LA CULEBRA		209544,68	4653790,53
Otero de Bodas	SIERRA DE LA CULEBRA		235011,72	4645338,91
Pedralba de la Pradería	SIERRA DE LA CULEBRA		201626,59	4652648,69
Puebla de Sanabria	■ SIERRA DE LA CULEBRA		201055,67	4656607,73
Puebla de Sanabria	SIERRA DE LA CULEBRA		205585,64	4653219,61
Riofrío de Aliste	■ SIERRA DE LA CULEBRA		235582,64	4641379,86
Tábara	SIERRA DE LA CULEBRA		248030,70	4639133,58

Red Contaminación Atmosférica

ÁVILA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Hoyocasero	PINAR DE HOYOCASERO	<i>Pinus sylvestris</i>	331123,62	4472790,36
Hoyocasero	PINAR DE HOYOCASERO	<i>Pinus sylvestris</i>	331618,50	4472861,72
Mombeltrán	SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus pinaster</i>	326331,57	4460480,35
Navalonguilla	SIERRA DE GREDOS	<i>Pinus sylvestris</i>	289558,31	4463260,16
Sotalvo	SIERRA DE LA PARAMERA Y SERROTA	<i>Pinus sylvestris</i>	331109,60	4483396,95
Barraco	VALLE DE IRUELAS	<i>Pinus pinaster</i>	364780,19	4474107,65
Barraco	VALLE DE IRUELAS	Mezcla varias especies de pinos	365351,11	4470148,60

BURGOS

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Hontoria del inar	CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	<i>Pinus nigra</i>	487894,58	4629268,37
Tubilla del Agua	HOCS DEL ALTO EBRO Y RUDRÓN	Mezcla varias especies de pinos	429501,14	4725923,45
Junta de Villalba de Losa	MONTE SANTIAGO	<i>Pinus nigra</i>	497909,37	4755995,25
Berberana	MONTES OBARENES	<i>Pinus sylvestris</i>	491133,12	4746935,32





Oña	MONTES OBARENES	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	469091,60	4731632,66
Merindad de Sotoscueva	OJO GUAREÑA	<i>Pinus sylvestris</i>	447546,21	4768939,44
Arauzo de Miel	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Pinus sylvestris</i>	470345,63	4638861,83
Mecerreyes	SABINARES DEL ARLANZA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	455042,97	4660903,34
Rábanos	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	476513,57	4680165,05
Valle de Valdelaguna	SIERRA DE LA DEMANDA	<i>Pinus sylvestris</i>	487857,18	4657552,61

LEÓN

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Vegacervera	HOCES DE VEGACERVERA	<i>Pinus sylvestris</i>	286767,28	4755857,51
Sobrado	LA SIERRA DE LA ENCINA DE LA LASTRA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	182879,71	4712586,61
Sobrado	LA SIERRA DE LA ENCINA DE LA LASTRA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	180757,45	4713290,91
Puente de Domingo Flórez	LAS MÉDULAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	190807,15	4706657,39
Puente de Domingo Flórez	LAS MÉDULAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	189817,39	4706514,66
Crémenes	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Juniperus thurifera</i>	328774,81	4751811,83
Riaño	PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	340081,03	4757483,64



Páramo del Sil	SIERRA DE ANCARES	<i>Pinus nigra nigra</i>	211678,78	4751091,33
Páramo del Sil	SIERRA DE ANCARES	<i>Pinus sylvestris</i>	212249,70	4747132,28
Cabrillanes	VALLE DE SAN EMILIANO	<i>Pinus sylvestris</i>	240515,25	4761311,80

PALENCIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Pomar de Valdivia	COVALAGUA	<i>Pinus sylvestris</i>	406575,19	4737772,55
Triollo	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	<i>Pinus sylvestris</i>	362426,71	4756664,65
Aguilar de Campoó	LAS TUERCES	<i>Pinus nigra nigra</i>	400075,05	4733804,15
Pomar de Valdivia	LAS TUERCES	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	398095,52	4733518,69

SALAMANCA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Pereña	ARRIBES DEL DUERO	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	201167,86	4571754,99
Candelario	CANDELARIO	<i>Pinus sylvestris</i>	266641,71	4468038,19
Agallas	EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	210339,98	4480126,00
El Payo	EL REBOLLAR	<i>Pinus pinaster</i>	180380,37	4463681,50



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Hoces del Río Riaza



El Maíllo	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	228422,45	4494857,74
Herguijuela de la Sierra	LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA	<i>Pinus pinaster</i>	238624,23	4480163,40
Cilleros de la Bastida	QUILAMAS	<i>Pinus pinaster</i>	244829,56	4493182,38
San Miguel de Valero	QUILAMAS	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	246809,08	4493467,84

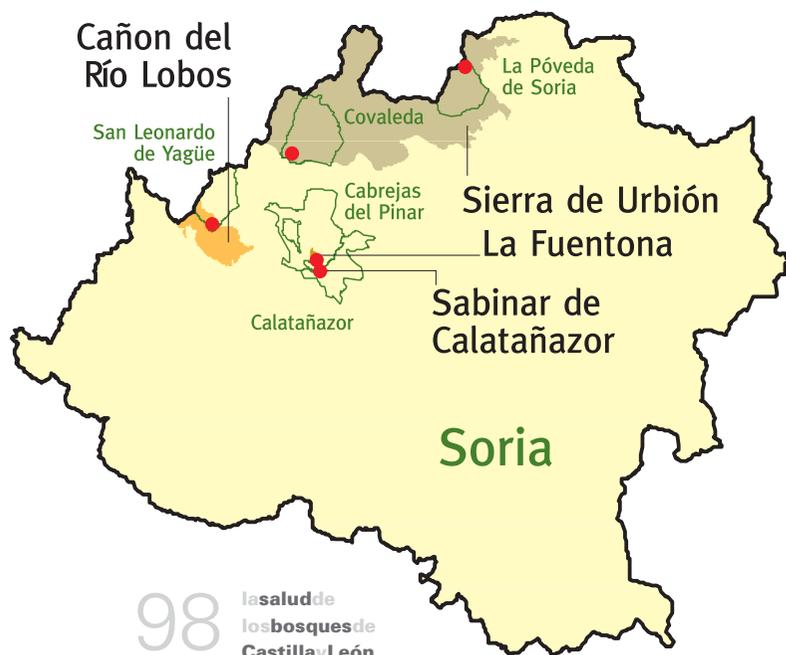
SEGOVIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Riofrío de Riaza	HAYEDO DE RIOFRÍO DE RIAZA	<i>Pinus sylvestris</i>	465071,47	4563335,78
Sebúlcór	HOCES DEL RÍO DURATÓN	<i>Pinus pinaster</i>	427441,83	4572054,16
Maderuelo	HOCES DEL RÍO RIAZA	<i>Juniperus thurifera</i>	456259,60	4596416,76
Valdevacas de Montejo	HOCES DEL RIO RIAZA	<i>Juniperus thurifera</i>	447770,59	4599233,96

SORIA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
San Leonardo de Yagüe	CAÑÓN DEL RÍO LOBOS	<i>Pinus nigra</i>	492424,54	4625880,24
Cabrejas del Pinar	LA FUENTONA	<i>Juniperus thurifera</i>	511382,10	4620531,29

Cañón del Río Lobos



Calatañazor	SABINAR DE CALATAÑAZOR	<i>Juniperus thurifera</i>	513223,56	4618270,98
Covaleda	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	506547,97	4640041,06
La Póveda de Soria	SIERRA DE URBIÓN	<i>Pinus sylvestris</i>	540466,63	4657056,49

VALLADOLID

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Castroña	RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	312021,16	4587740,76
Castroña	RIBERAS DE CASTRONUÑO	<i>Quercus ilex</i>	315409,29	4592270,73

ZAMORA

Término Municipal	Espacio Natural	Especie principal Perennifolia	COORDENADAS	
			X	Y
Villalcampo	ARRIBES DEL DUERO	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	241291,85	4601789,40
Galende	LAGO DE SANABRIA Y ALREDEDORES	<i>Pinus sylvestris</i>	194527,48	4673852,52
Puebla de Sanabria	SIERRA DE LA CULEBRA	Mezcla varias especies de pinos	201055,67	4656607,73
Riofrío de Aliste	SIERRA DE LA CULEBRA	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	235582,64	4641379,86



1.4 Estimación de los factores de estrés a partir de la evaluación de las copas y la toma de muestras en los puntos

1.4.1 Defoliación y decoloración

La descripción del estado de la masa arbolada nunca puede tener en cuenta el estado de cada uno de los componentes del ecosistema forestal. Por ello se recurre a una serie de parámetros clave, de los cuales, uno de los más habituales es el estado de la copa, donde los principales criterios evaluados son la defoliación y la decoloración en un número limitado y conocido de árboles.

El estado de la copa responde a muchos factores de estrés diferentes. Por ello, las cifras de defoliación de un año determinado contienen sólo información limitada sobre la influencia de cada uno de los factores. Sin embargo, la evolución de la defoliación a lo largo de un período determinado puede aportar pruebas referentes a los factores de estrés permanentes como la contaminación atmosférica, siempre que se tengan en cuenta otros factores, como la edad.

Los parámetros defoliación y decoloración se evalúan en campo en una serie de árboles tipo de forma porcentual, expresando el grado de defoliación en intervalos del 5%, quedando los posibles valores agrupados en cinco clases de daño, que se especificarán en el “Manual de campo”, identificando también los valores de decoloración según cinco clases o intervalos.

1.4.2 Toma de muestras para la identificación de patógenos

Además de la estimación de los parámetros defoliación y decoloración en los puntos de las Redes de Seguimiento de Daños, se procede a la identificación de los patógenos que puedan estar actuando de manera clara sobre el arbolado, dejando constancia de la sintomatología observada.

1.4.3 Toma de muestras foliares

Uno de los dos procedimientos contemplados para los puntos de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica en Espacios Naturales consistiría en la toma de muestras foliares que permitieran estimar los niveles de contaminación por ozono y azufre en las zonas donde se situasen.

Con el análisis de la toma de muestras foliar se pretende conocer principalmente los niveles de contaminación por azufre y ozono existentes en los puntos de la Red mediante la estimación de los depósitos atmosféricos en el primer caso, y la estimación visual en el segundo. Pese a que hoy en día, en los países industrializados, los problemas por contaminantes primarios tipo SO₂ (compuestos de azufre) han disminuido notablemente, quedando reducidos a zonas puntuales y localizadas, el control de sus niveles de presencia continúa siendo importante.

Por otra parte, se pretende estimar en los puntos el nivel de ozono existente, de manera que se pueda detectar alguna anomalía

en las emisiones de óxidos de nitrógeno, cuyo incremento en los últimos años por la expansión de la industrialización y el tráfico rodado ha sido enorme, desencadenando una enorme capacidad eutrofizadora y precursora del ozono. Éste será uno de los contaminantes más importantes y de mayor alcance, pudiendo afectar de forma recurrente y crónica a extensas áreas de la cuenca mediterránea por la climatología y las condiciones poco dispersivas de la misma, afectando más agudamente en áreas rurales y forestales que en áreas urbanas o sus áreas de influencia, afectando no sólo la población, sino a cultivos agrícolas y masas forestales por el efecto antioxidante del citoplasma celular.

Así, concentraciones no muy altas persistentes pueden actuar como agente debilitante o bien predisponer para otras enfermedades, y aunque en bajas concentraciones los procesos de senescencia pueden quedar enmascarados por la senescencia natural, el efecto de debilitamiento existe, siendo en presencia de concentraciones medias y altas cuando los efectos se observan fácilmente por la aparición de síntomas característicos, haciendo posible la determinación visual.

1.4.4 Empleo de dosímetros pasivos

El otro procedimiento posible para los puntos de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica consistiría en el establecimiento de varios dosímetros pasivos en cada uno de los Espacios Naturales de la Comunidad, situándolos en zonas de fácil acceso que pudieran ser revisadas quincenalmente para la coloca-

ción, recogida y posterior envío de los mismos al laboratorio, procurando evitar en su localización interferencias por efectos locales.

El empleo de los dosímetros pasivos permitiría detectar los gradientes de concentración de estos contaminantes gaseosos dentro de los propios doseles vegetales (Adema et al., 1993), siendo cada vez más frecuente su uso en extensas redes espaciales para estimar el efecto de los mismos sobre la vegetación, sentando precedente el uso en Parques Nacionales y otras áreas protegidas de varios países, entre ellos España.

Su uso constituye una forma de determinar la concentración de contaminantes crónicos a escala regional, siendo sencillo su uso y mantenimiento en campo, perdiendo parte de precisión en la detección de episodios cortos de contaminación.

1.4.5 Análisis de los datos obtenidos

Para cada uno de los puntos de las Redes de Seguimiento de Daños y por cada zona se elaborará una breve memoria indicando las incidencias del trabajo, y unos gráficos normalizados de evolución a lo largo de los años de la defoliación, decoloración y mapas de daños por provincias –en el caso de la Red de Rango I– y por Espacios Naturales –en el caso de la Red de Rango II–, distinguiendo así mismo la defoliación por especies.

De igual manera, se realizará un informe–resumen con la presencia de los principales agentes dañinos y su evolución, así como el impacto de los mismos, confeccionando mapas de síntomas y de daños.

1.5 Cronograma de actuaciones

1.5.1 Año 2001: trabajo de gabinete

Durante el presente año se ha procedido al diseño de las Redes de Seguimiento de Daños en los Bosques de Castilla y León, a través de las cuales la Consejería de Medio Ambiente pretende poner en marcha un programa de seguimiento que complemente y profundice el trabajo iniciado por el ICP Forest y la UE en el marco de la comunidad castellanoleonesa.

1.5.2 Año 2002: instalación de los puntos de las redes de Rango I y II

Para ofrecer un balance periódico sobre la variación espacial y temporal del estado de los bosques, a la vez que se detecten problemas de gran extensión que afecten a la salud del arbolado, se evaluarán sobre el terreno una serie de parámetros fácilmente ponderables y homogéneos que aseguren un correcto seguimiento periódico, por lo que el paso siguiente al establecimiento y selección de los puntos potenciales será el levantamiento en campo de los mismos.

La metodología en la toma y proceso de datos será similar y compatible con la usada por el DGCN para la medición y evaluación en Parques Nacionales, siguiendo de forma general las normas establecidas por la Red Europea de Nivel I.

Tanto la localización de los pies como la cumplimentación de las fichas de campo se hará atendiendo al Reglamento 1696/87 de la CEE (evaluación de copas) y al 836/94 (nutrientes foliares), al mismo tiempo que se procederá a la evaluación fitosanitaria con identificación de agentes dañinos y recogida de muestras en caso de no conocer el origen del daño.

Los datos finales se detallarán por Espacios Naturales, por especies forestales y por provincias –en el caso de la Red de daños de Rango I–.

■ Instalación de los puntos de las Redes de seguimiento de daños Rango I y Rango II

Para el levantamiento de los puntos se contará con la cartografía existente de las distintas zonas permitiendo, en el replanteo en campo, un desplazamiento del centro de la parcela de hasta 500 metros en cualquier dirección en caso de imposibilidad de acceso al centro teórico o localización del punto en una zona que no cumpla los requisitos mínimos para su establecimiento.

Para ello se seguirá la metodología empleada por la DGCN, seleccionando en cada parcela 24 árboles (árboles de muestreo) para la evaluación de los daños en cuanto a defoliación y decoloración, anotando también sintomatologías o signos observados, pudiendo bajar hasta doce pies en masas adhesionadas. En el caso de observarse una sintomatología frecuente por agente desconocido, se procederá a la pertinente toma de muestras para analizar posteriormente en laboratorio.

1.5.3 Año 2003: instalación de los puntos de la red de contaminación y revisión de los puntos potenciales inicialmente excluidos de las Redes de Daños

■ Instalación de los puntos de la Red de Seguimiento de Daños por contaminación atmosférica

En el caso de optar por el procedimiento de la toma de muestras foliares para la estimación de los niveles de contaminación por ozono y azufre, la localización del centro no será necesaria, ya que coincidirá con la de los puntos seleccionados de la Red de Seguimiento de Daños de Rango II, por lo que ya estará levantado. Habrá que proceder, en cambio, a la identificación y señalización de los árboles muestra, seleccionando cuatro parejas de árboles de la especie perennifolia con representación mayoritaria en la zona, eligiendo en la medida de lo posible aquellos pies que sean reflejo de las condiciones ecológicas medias del entorno del punto.

Se procederá a la toma de muestras foliares correspondiente, tomando finalmente ocho submuestras por punto, una correspondiente a los crecimientos del año en curso y otra al anterior por cada uno de los cuatro árboles muestreados, quedando los otros cuatro como reserva para posibles sustituciones.

Cuando el levantamiento de alguno de los puntos resulte imposible, se hará la apreciación correspondiente en la base de datos asociada, eliminándolo de la Red en la que se incluyera inicialmente.

Para la ejecución de los trabajos de campo se procederá según el “Manual de campo”, en el que se dejará constancia de toda la metodología a seguir en la identificación, evaluación del arbolado y toma de muestras, empleando para ello una serie de fichas que quedarán reflejadas en dicho manual.

Si se decide optar por la estimación de los niveles de ozono y azufre mediante los dosímetros pasivos, se procederá a la instalación de los mismos en zonas accesibles de cada uno de los Espacios Naturales donde se reúnan las condiciones necesarias para una correcta estimación sin interferencias, ayudándose para ello de la cartografía existente, recogiendo quincenalmente los mismos para su envío al laboratorio.

■ Revisión de los puntos excluidos en gabinete de las Redes de Seguimiento de daños

Al igual que durante el establecimiento en campo de los puntos, se prevé eliminar de las Redes propuestas en gabinete aquellos cuyo levantamiento finalmente no sea posible, se propone para el año 2003 la Revisión de aquellos que, a priori, quedaron excluidos por quedar fuera o a menos de 500 metros de masas forestales arboladas –cumpliendo el resto de requisitos establecidos– por si en el levantamiento en campo quedasen dentro de alguna de ellas.

1.5.4 Año 2003 y posteriores: replanteo sucesivo de los puntos

Antes de proceder a la evaluación del estado de los árboles y a la toma de muestras en las distintas revisiones anuales de cada punto, habrá que comprobar previamente que los datos que constan de años anteriores siguen siendo válidos.

En el caso de que cualquier característica de los puntos haya cambiado o existan inexactitudes o campos en blanco, tendrán que ser debidamente modificados.

Una vez comprobada la validez de los datos, se seguirá con la evaluación periódica de árboles y/o la toma de muestras correspondiente en cada uno de los puntos de las distintas Redes, dejando constancia de todas las incidencias ocurridas.

A partir de los trabajos de campo se procederá en gabinete al análisis de los datos tomados, elaborando una breve memoria por cada punto y zona, indicando las incidencias del trabajo, así como unos gráficos normalizados de evolución a lo largo de los años de la defoliación, decoloración y mapas de daños por provincias (Red de Rango I) y por Espacios Naturales (Red de Rango II), distinguiendo así mismo la defoliación por especies.

También se realizará un informe resumen con la presencia y el impacto de los principales agentes dañinos y su evolución, confeccionando mapas de síntomas y de daños.

1.6 Posibles líneas futuras de actuación

Con la implantación de las Redes de Seguimiento de Daños en los Bosques de Castilla y León, la Consejería de Medio Ambiente pone en marcha un importante despliegue de medios con el objetivo de establecer un seguimiento riguroso del estado de salud de las masas arboladas de la Comunidad. No obstante, se prevé la posibilidad de ampliar en un futuro las líneas de actuación en función de la disponibilidad de medios con los que se cuente, pudiendo centrar esfuerzos en los siguientes puntos:

1. Establecimiento de mallas locales en torno a focos contaminantes, que permitan llevar un seguimiento periódico del nivel de emisiones mediante la evaluación del estado del arbolado.
2. Establecimiento de mallas locales en aquellas masas forestales que sufran ataques importantes por determinados agentes patógenos y requieran un especial seguimiento.
3. Establecimiento de mallas locales en determinadas especies o masas que, bien por su estado fitosanitario, bien por su especial valor o singularidad, requieran un seguimiento más intensivo.
4. Incremento de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica en Espacios Naturales, aumentando el número de puntos de la Red de Nivel II que pasen a formar parte de la misma y/o incrementando la implantación de dosímetros pasivos en determinadas zonas de estos espacios, pudiendo testar de manera fácil y poco costosa las concentraciones en las masas arboladas de determinados contaminantes gaseosos en relación con el estado de las copas del arbolado circundante.

5. Implantación de un seguimiento más intensivo en algunos de los puntos de las redes ya levantadas –especialmente de la Red de Rango II o de la Red de Seguimiento de Daños por Contaminación Atmosférica– mediante la instrumentación necesaria para caracterizar de forma más detallada la vegetación, el suelo, el clima, la composición química del agua de lluvia, de las aguas de drenaje, etc., de forma que se intensifique el estudio de las relaciones causa–efecto del decaimiento del arbolado de manera similar a como se viene realizando en las parcelas de la Red Europea de Nivel II.

1.7 Análisis final

En los últimos años, ha sido notable la creciente preocupación por los efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas forestales, sentando precedente el Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (1979), al ser el primer instrumento internacional jurídicamente vinculante que afrontaba los problemas de contaminación en un amplio marco regional, empleando actividades encaminadas a controlar la emisión de contaminantes a través de grupos de estudio y programas de cooperación internacional para evaluar las consecuencias (Bull, 2001).

Será precisamente a partir del Programa de Cooperación Internacional cuando surjan los estudios del estado de las copas que ya se significan en los 80 como una buena herramienta reflejo del daño forestal, si bien se hace patente la necesidad de hacer hincapié en los factores locales y de estrés, incidiendo directamente en la medición de la contaminación y sus efectos sobre los bosques.

Por todo ello, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León ha creído oportuno seguir dos líneas de trabajo en torno al seguimiento de la Salud de los bosques. Por un lado, desdoblarse la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques existente en el marco de la Comunidad, haciendo así más detallada la evaluación general de daños en Castilla y León, afinando más en los Espacios Naturales Protegidos –donde la malla se desdobra de nuevo–, en ecosistemas representativos, y en especies de singular valor. Por otro lado, establecer un sistema de seguimiento permanente y periódico en Espacios Naturales Protegidos donde se proceda a la medición de la contaminación atmosférica –el factor antropogénico que más ha influido en el deterioro de los ecosistemas en las últimas décadas–, empleando para ello el análisis de muestras foliares para la detección de los niveles de azufre y ozono y/o el empleo de dosímetros pasivos. Así se siguen las recomendaciones del “**Protocolo para acabar con la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico**”, aprobado en Gotemburgo en 1999, cuyo objetivo es el estudio de los efectos contaminantes para definir las obligaciones nacionales en materia de reducción del control de los mismos.

El establecimiento de las Redes de Seguimiento de Daños en Castilla y León constituye una herramienta de inestimable valor en el seguimiento de la salud de nuestros bosques que permite a su vez la detección de anomalías en los niveles de ozono y azufre existentes en los Espacios Naturales más valiosos de la Comunidad. En todo caso, no hay que olvidar que la línea futura de trabajo ha de ir enfocada en dos vertientes: por un lado, la revisión de las actividades y la concreción de los medios más apropiados para lograr los

distintos objetivos, principalmente el de garantizar el seguimiento eficaz de los efectos de la contaminación a través de un mejor entendimiento de las causas del daño, requiriendo para ello un estudio más exhaustivo de los factores locales y de estrés –tal y como se procede en la Red Europea de Seguimiento de Daños de Nivel II–; por otro, la inestimable herramienta que supone una cooperación coordinada con otras organizaciones y científicos expertos en la problemática, para los cuales la obtención de estos datos resulta también de valor fundamental.

De esta manera se podrá contribuir en conjunto a la toma de decisiones en aspectos tan importantes como la biodiversidad, el cambio climático o el secuestro del carbono, entre otros, camino de obligado seguimiento para la consecución de una política contra la contaminación coherente y eficaz que marque las líneas de orientación futuras.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo deseamos expresar nuestro agradecimiento a D. Gerardo Sánchez, del Ministerio de Medio Ambiente, D. Jose María Peña de la Escuela de Ingenieros de Montes de Madrid, D. Jose Antonio Arranz, Jefe del Servicio de Espacios Naturales de Castilla y León, D. José Bermejo, Jefe del Servicio de Defensa del Medio Natural, y D. Fernando Labrador García, ingeniero de montes jefe de actuaciones forestales de la empresa TRAGSA, por su colaboración y apoyo en la realización de este trabajo.

De igual manera agradecemos a las personas, que desde el Servicio de Información Geográfica del Medio Natural de la Junta de Castilla y León, nos han facilitado la información necesaria para la realización de este proyecto, así como a todas aquellas personas que con su interés y dedicación han hecho posible que este trabajo salga a la luz.

2 estado fitosanitario del castaño en Castilla y León

Estado del castaño en Castilla y León

Ana Martín Hernández
Juan Carlos Domínguez Alonso
Gema Pérez Escolar
José Miguel Sierra Vigil

2.1 Antecedentes

El castaño es una frondosa de gran porte, que **acompaña al asentamiento de muchos pueblos desde hace siglos** y que entraña una **riqueza ecológica** en sus masas que le hace digno de una especial atención a la hora de plantear su conservación. Actualmente, los sotos en producción se enfrentan principalmente a problemas fitosanitarios.

El género *Castanea* pertenece a la familia *Fagaceae* y comprende siete especies distribuidas por casi todo el mundo. En Europa sólo está presente de manera natural *Castanea sativa* Miller, aunque hoy en día la mayoría de las especies y sus híbridos se pueden encontrar en otros continentes como alóctonas (Anagnostakis, 2000).

Podemos hallar castañares a lo largo y ancho de la Península Ibérica, predominando en la zona norte y **sobre suelos silíceos o lavados de cal**. Su área natural es complicada de determinar ya que su expansión ha estado siempre condicionada por el hombre.

Esta **dependencia antrópica** ha determinado también el mayor o menor aprovechamiento de las masas de castaño en todas las regiones. Así, el **despoblamiento de zonas rurales** en las últimas décadas ha contribuido en gran medida al abandono de los sotos de castaño que tradicionalmente se venían cultivando.

Además, las **cabañas ganaderas**, que desde siempre habían aprovechado el fruto como importante complemento alimentario, se vieron drásticamente reducidas. El **envejecimiento de la población rural**, que impide una adecuada realización de las labores culturales en los castañares, y la **práctica reiterada del fuego** en determinadas zonas, ha hecho perecer grandes masas o las ha dejado expuestas a agentes patógenos.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



La convergencia de todos estos factores nos deja ver la problemática que rodea la conservación y resurgimiento de una especie tan importante en nuestra Comunidad como es el castaño.

Las ayudas institucionales, el asociacionismo, el cambio de mentalidad en la sociedad y el aumento del nivel de vida, hacen posible la recuperación de las masas de especies capaces de proporcionar una multiplicidad de beneficios. **Hoy existen valores intangibles que priman en la sociedad actual como el paisajístico, el ecológico, el protector, el sociocultural o el histórico, de los que serían claros exponentes los sotos de castaños.**

Así, se están realizando numerosas plantaciones de frondosas, recuperando antiguas masas abandonadas y promoviendo la regeneración de especies, entre las que se encuentran principalmente los robles y el castaño. Esto ha provocado un incremento de la superficie dedicada al castaño, con posibilidades de que siga creciendo.

Hoy en día vuelve a tener importancia el cultivo del castaño, bien para fruto en monte alto, o bien para leñas y madera, en monte bajo mayoritariamente. En Castilla y León cobra especial importancia la producción de fruto en amplias zonas, como en el Bierzo leonés o en la Sierra de Francia salmantina.

Pero a la vez que se crean nuevas masas, otras se siguen destruyendo o deteriorando, principalmente por el abandono de muchos cultivos propiciado por el éxodo rural y por la difusión de patologías desconocidas, que en menos de cuarenta años han diezariado los castaños de todo el norte del país.

Así, **el conocimiento de las plagas y enfermedades que puedan afectar –o afecten ya– a esas masas, es de primordial interés.**

Nos encontramos ante la problemática del mantenimiento y potenciación de esta especie, amenazada por dos temibles enfermedades, **la tinta y el chancro** (cancro), provocadas por los hongos *Phytophthora cinnamomi* y *Cryphonectria parasitica*, respectivamente.

Antes de abordar esta dramática coyuntura, se hace necesario un conocimiento exhaustivo de la situación en que se encuentran nuestros castaños, razón de este estudio. La primera fase consiste en una **prospección** de tipo sistemático; a continuación, un **muestreo detallado** de cada una de las manchas relevantes de castaño. Se pretende conseguir la relación de unas normas básicas de actuación que nos ayuden en el camino hacia el control de estas patologías, que tanto daño está haciendo a esta frondosa.

2.2 Objetivos de la prospección

Los objetivos que se plantearon a la hora de realizar esta prospección han sido diversos, pero orientados en una línea muy concreta: caracterizar fitosanitariamente la mayor parte de las masas de castaño de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

De este modo, y teniendo en cuenta la distribución aproximada por provincias que se le supone a las enfermedades de la tinta y el chancro, hemos intentado determinar el alcance exacto de cada una de ellas y el grado de afectación de los distintos bosquetes que pudimos encontrar.

Se procuró también establecer si las condiciones ambientales, ecológicas y socioeconómicas de cada zona son determinantes a la hora de la propagación de éstas u otras enfermedades.



Castaño centenario afectado por tinta en Zamora

Podemos enumerar los principales **objetivos**:

- Clarificar la presencia o ausencia de la totalidad de masas de castaño identificadas en el Mapa Forestal de España. Ésta ha sido la base sobre la que se ha trabajado para planificar los trabajos en campo. En la relación de manchas en las que aparece el castaño, se incluyen aquellas en las que es considerado especie principal, pero también otras en las que figura como segunda, tercera y hasta cuarta especie.
- Teniendo en cuenta este hecho, también se ha pretendido clasificar correctamente estas masas, considerando los cambios producidos en los últimos años según la mayor o menor dominancia del castaño y su estado de conservación.
- Localizar las masas de castaño afectadas por la tinta y el grado de afección, intentando determinar las causas que provocan este hecho en cada caso concreto.
- Localizar las masas afectadas por el chancro, con especial hincapié en la delimitación de la expansión que la enfermedad ha tenido en las comarcas afectadas. En este caso, el trabajo se ha centrado en analizar con profundidad las comarcas en las que la enfermedad ya ha ocasionado graves daños como es el caso de El Bierzo (León), o aquellas en las que se considera incipiente, como es el caso de Aliste (Zamora), donde aún aparece muy localizado. En el caso de masas que se encuentren afectadas por chancro, la presencia de la tinta deja de considerarse de interés, ya que los efectos de aquél son mucho más drásticos y eclipsan los daños ocasionados por ésta.

- Caracterizar el entorno ecológico, sociológico e industrial que pudiera condicionar los diferentes tipos de aprovechamiento que se hacen de los castaños, y su repercusión en la tendencia al contagio de las patologías mencionadas.
- En el caso del chancro, recopilar la mayor cantidad de muestras del hongo para detectar la presencia de cepas hipovirulentas en las distintas zonas. A este respecto, se hizo un especial esfuerzo durante el año 2000, mientras que durante la última campaña se intentó ir más en la línea expuesta a continuación.
- Localizar pies naturalmente resistentes al hongo que ocasiona el chancro; es decir, que convivan con la enfermedad desde hace años y no se muestren visiblemente afectados en sus copas o sean capaces de cicatrizar las fendas y obstrucciones de los vasos que ocasiona la enfermedad, y continuar con su actividad vital.

2.3 Equipo y metodología de trabajo

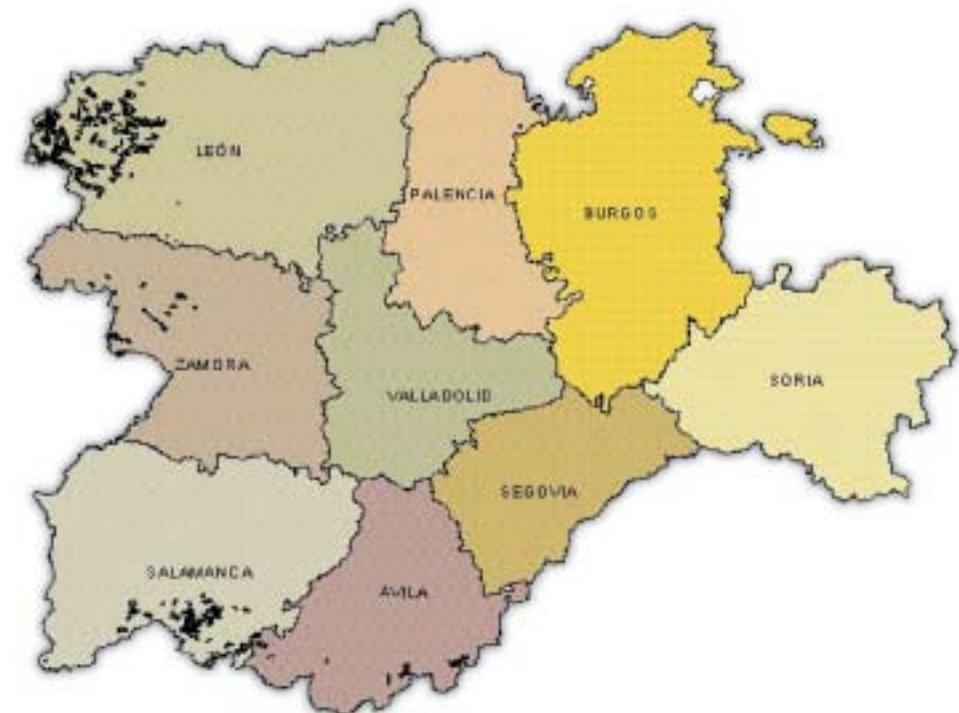
2.3.1 Descripción de los métodos de localización de las masas en campo

Como ya ha sido referido anteriormente, el muestreo de las masas de castaño se ha venido realizando durante dos campañas, la del 2000 y la del 2001. Durante ambas se han seguido métodos diferentes para la localización de las masas de castaño en campo.

Durante el año 2000, partiendo de la base de las masas de castaño referidas en el Mapa Forestal de España, se ubicó una malla cuadrada de 1 km² para realizar un muestreo sistemático.

Así, los nudos coincidentes con masas de castaño constituían el centro de una parcela circular de muestreo. En total, en Ávila, Burgos, León, Salamanca y Zamora, se realizaron cerca de 350 parcelas mediante muestreo sistemático durante la campaña de 2000.

Esta metodología resultó defectiva para nuestros objetivos, dada la falta de correspondencia entre los datos referidos en los planos y la situación actual en que se encuentran los castaños. Aún así, como muestreo sistemático, su calidad representativa se considera válida. De hecho, los datos obtenidos han sido, en su mayoría, corroborados con los nuevos muestreos realizados durante 2001. El mapa refleja la ubicación de los principales castaños de Castilla y León.



Durante el año 2001, contando ya con datos y observaciones de las visitas de campo que hacían muy variable la fiabilidad de los planos de base, se ha optado por un tipo de muestreo más exhaustivo. Para ello, nos hemos olvidado del muestreo sistemático y se han visitado todas las zonas en las que se hacía referencia a la localización de una masa de castaño, tanto si estaba clasificada como masa de primer orden, como si lo estaba de segundo, tercero o cuarto, completando así el muestreo del año anterior.

De este modo se garantiza que se han caracterizado todas y cada una de las masas referidas el Mapa Forestal de España, además de haber localizado y caracterizado algunas nuevas masas no referidas en dichos mapas y que resultan de interés.

La prospección se ha centrado este año en las provincias de León y Zamora, realizando un total de 150 nuevas parcelas. Llegados a la masa, la parcela de muestreo no tiene dimensiones fijas en este caso, ni está ubicada en un lugar determinado de antemano. Muy al contrario, se ha pretendido dar una información más completa de las características de cada masa, y así, una vez recorrida si resultaba accesible, se han realizado tantas parcelas de muestreo como zonas con características diferentes se han identificado en la masa.

Se buscó el mayor número de pies con síntomas de decaimiento en el entorno del centro de parcela, hasta un máximo de cuatro. Se pretendía con ello muestrear un gran número de pies para intentar localizar castaños con cierta resistencia, principalmente a la enfermedad del chancro. Aún así, se han relativizado estos datos, considerando el porcentaje de afectados respecto al total, sin tener en cuenta el número de muestras tomadas, para que resulte representativo.

Durante las dos campañas se ha dispuesto de aparatos con sistema GPS (Global Positional System) de la casa Trimble, con precisión submétrica. De esta forma es muy sencillo determinar la ubicación exacta de cada parcela mediante coordenadas, y además se facilita mucho su posterior replanteo.

2.3.2 Toma de muestras

La metodología de toma de muestras ha sido muy diferente, ya se trate del muestreo de la enfermedad del chancro (*Cryphonectria parasitica*) o de la tinta (*Phytophthora cinnamomi*) del castaño.

Caso del chancro

La muestra procede de la zona de avance del micelio del hongo, entre la corteza y la madera. Se realiza un corte, con una navaja, de una lámina fina que incluya esta zona y, si es posible, los cuerpos de fructificación del hongo sobre la corteza.

Se introduce en una bolsa de plástico cerrada herméticamente, la cual se identifica con una pegatina que incluye un código. Este código identifica la ficha en que se recogen los datos del árbol en que ha sido tomada, y tiene la forma: CS-ZA-01-086-3.



CS-ZA-01-086-3

La representación de cada dígito es la que sigue:

CS: *Castanea sativa*, iniciales de la especie muestreada

ZA: Zamora, dos primeras letras de cada provincia

01: 2001, año en que se realiza el muestreo

086: número de la parcela

3: número del árbol dentro de la parcela

Caso de la tinta

La muestra en este caso procede de la zona subterránea, de las raicillas absorbentes que se sitúan por debajo de la copa afectada y de la tierra que las circunda.

Se excava con una azada en la zona próxima al tronco hasta la profundidad en que se encuentren raíces finas y se toma la muestra referida anteriormente, tierra y raicillas, eliminando piedras y mate-

rial vegetal de la superficie. Se introduce en una bolsa de plástico hermética para conservar la humedad, completando al menos medio kilo de peso. Se identifica con una pegatina en la que figure el código de la ficha en que se recogen los datos del pie en que ha sido tomada. El código identificativo se define exactamente igual que para el caso del chancro.



Base del fuste afectada por tinta

La azada y todo el instrumental que pueda ser utilizado en la toma de la muestra –navajas, p.e.– se desinfectan con lejía diluida para evitar contagios.

En ambos casos, la remisión de las muestras al laboratorio de análisis se ha realizado dentro de los tres días siguientes a su toma. El centro encargado de realizar dichos análisis ha sido la Estación Fitopatológica do Areeiro, ubicada en Lourizán y dependiente de la Diputación Provincial de Pontevedra.

2.3.3 Recogida de datos de campo

Para la recogida de datos accesorios de campo se han empleado unos estadillos, en los que se reúnen, además de datos sobre cada uno de los pies muestreados, datos para caracterizar la masa en que se encuentran esos pies, el terreno sobre el que se asientan, el tipo de cultivo al que se ven sometidos y otra serie de observaciones interesantes del entorno en que se desarrollan esos castaños.

2.4 Estado fitosanitario del castaño

Como ya se ha referido anteriormente, la base de partida a la hora de ubicar cada mancha fue el Mapa Forestal de España. En él se señalan las manchas por especies y cada especie según su importancia en la masa, distinguiendo así masas de primer orden, de segundo orden, de tercer orden y hasta de cuarto orden. Además se han tenido en cuenta otras masas emplazadas en zonas de interés y no reflejadas en el citado mapa.

Es el caso de la comarca de Sanabria en Zamora, que quizá por la pequeña dimensión de sus sotos no fue incluida, pero sí ha sido muestreada con detalle. Se incluyen una serie de mapas representativos, para que sirvan de referencia.

2.4.1 Ávila

Nos encontramos en esta provincia con muy pocas manchas de castaño, aunque cada una de ellas posee entidad propia. Están catalogadas como masas de primer ó segundo orden.

Como generalidad, podemos decir que las masas mejor conservadas corresponden a aquellas en las que se ha venido realizando un aprovechamiento en monte bajo. Las más afectadas por la tinta son aquellas en las que se realizan labores culturales –podas, labrado, injerto– para favorecer la producción de fruto. La altitud a la que se sitúan los castaños también parece influir a la hora de verse más o menos afectados por esta enfermedad ya que, a partir de 1.200 metros, el grado de infección disminuye.

Como ocurre en el resto de las provincias castellanoleonesas, el fuego –favorecido por el abandono de los cultivos y la invasión fundamentalmente de matorral y matas de roble– ha acabado con parte de la superficie anteriormente poblada por castaños.

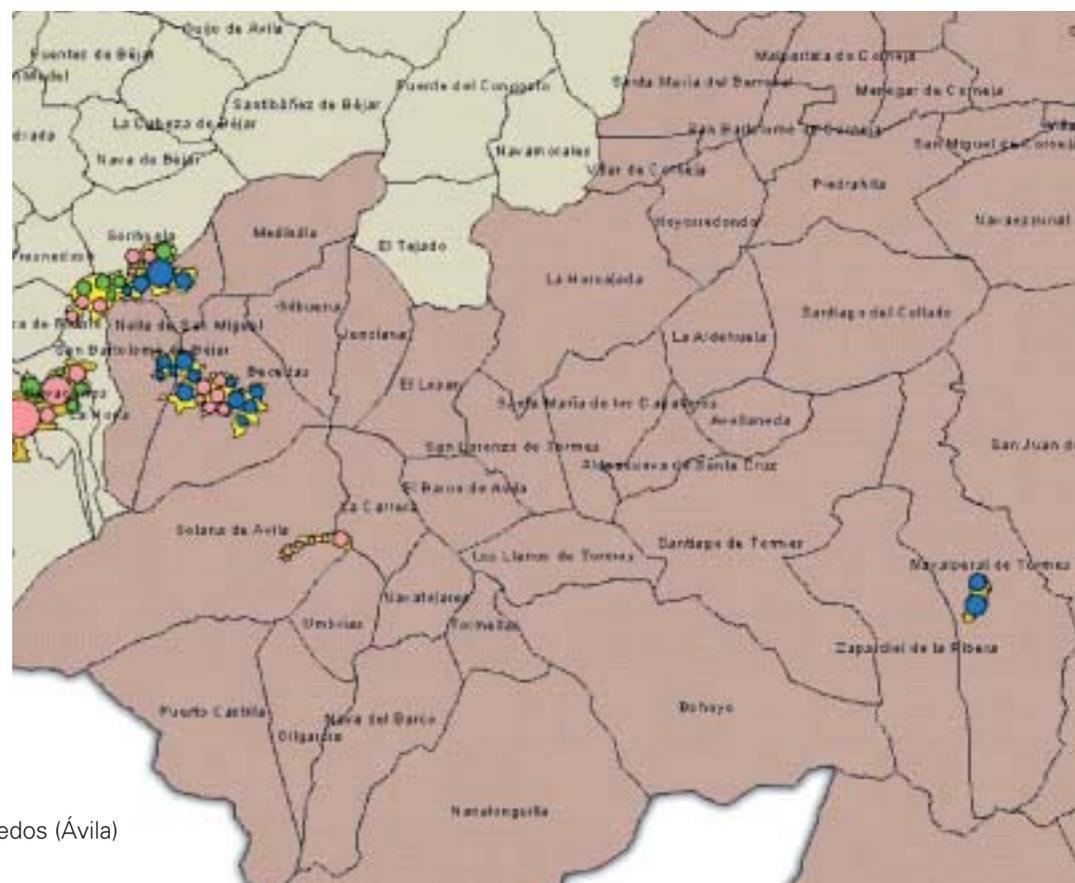
Una descripción somera del estado en que se encuentran las distintas masas podría ser la siguiente:

Término de Navahondilla

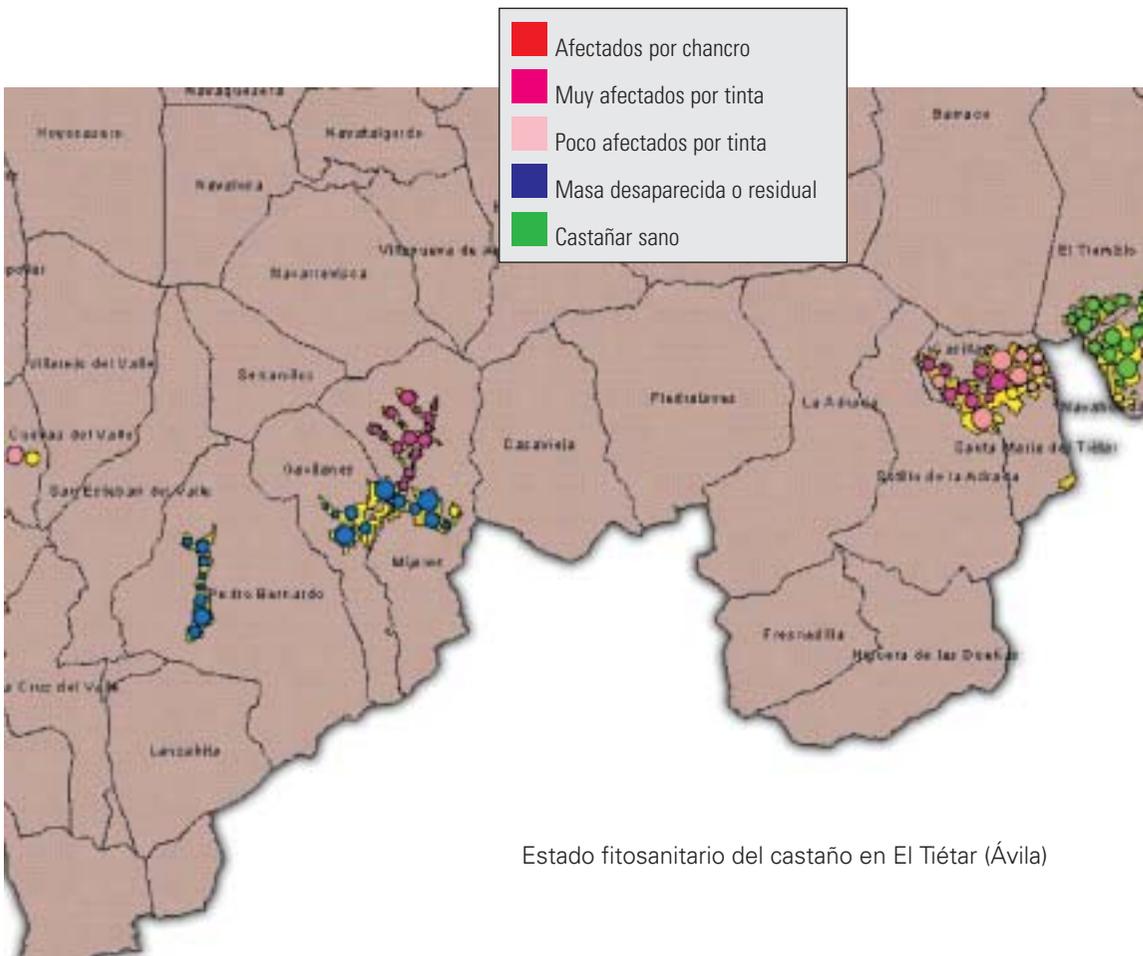
Se sitúa aquí un castañar de características singulares. Es de propiedad particular, ocupando una gran extensión aunque pertenece a un solo propietario.



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Estado fitosanitario del castaño en Gredos (Ávila)



Estado fitosanitario del castaño en El Tiétar (Ávila)

Su forma de masa actual es de monte bajo, procedente de una quema acontecida hace unos 15 años sobre una masa también de monte bajo, cuya madera se aprovechó para postes tras el incendio. Hay un gran número de rebrotes de cepa.

No se ha observado la sintomatología de la enfermedad de la tinta, y tampoco la del chancro.

Término de El Tiemblo

Se encuentra incluida dentro de uno de los pocos montes de utilidad pública en los que vegeta el castaño; por tanto, su gestión es totalmente diferente a la de la mayoría de parcelas particulares en que se cultiva esta especie.

Su forma de masa actual es de monte bajo, proveniente de una corta a matarrasa realizada durante los años 40-50 del siglo pasado. Se ha desarrollado en una gran espesura, por lo que encontramos pies muy espigados, que han crecido rápidamente en altura, depreciándose así la madera por un descenso en su calidad. Actualmente, se plantea su conversión a monte medio, realizando un señalamiento pie a pie de los defectuosos, para abrir la masa por rodales.

El fruto lo aprovecha en montanera la ganadería extensiva –vacas, cabras y ovejas–, manteniendo así limpia de matorral la práctica totalidad de la superficie que ocupa.

Se encuentran en general en buen estado fitosanitario. La tinta no afecta a más del 5% de los pies, y siempre en zonas muy localizadas, predominantemente con humedad edáfica.

Términos de Casillas y Santa María del Tiétar

En este caso, el castañar está formado por fincas particulares, de pequeñas dimensiones y con pies adultos que se cultivan e injertan para la producción de fruto.

Las parcelas más próximas al núcleo de población, que coinciden además con las ubicadas a menor altitud y en zonas más húmedas, se encuentran mucho más afectadas por la enfermedad de la tinta, llegando a superar el 50% de pies con síntomas.



Monte bajo de castaño en El Tiemblo (Ávila)

En los límites de la masa, la presencia de rebollo (*Q. pyrenaica*) y pino resinero (*P. pinaster*), va reduciendo progresivamente la superficie de castañar, ya que tienden a dominar sobre el terreno.

Término de Pedro Bernardo

Toda esta mancha de castaños, ubicada en una garganta, y afectada también por la enfermedad de la tinta, se puede considerar desaparecida a causa de un incendio de enormes dimensiones que asoló la comarca durante el verano del año 2000.

Términos de Mijares y Gavilanes

El hecho más relevante que identifica el estado de estas manchas es la reducción de la superficie que ocupaban. Así, han quedado relegadas a las inmediaciones de los pueblos que bordean, principalmente Mijares. Los incendios, el abandono de cultivos, y la propagación de la tinta, son las principales causas.

Es una masa discontinua, en la que se intercalan bancales con zonas de cultivo y olivos, y formada por castaños adultos, que se podan, labran e injertan para la producción de fruto, lo cual ha contribuido a la rápida propagación de la enfermedad. El porcentaje de pies afectados se puede considerar del 80%, quedando aún las partes altas de las laderas libres del contagio que, sin duda, es cuestión de tiempo.



Castaño con sintomatología de tinta en Mijares (Ávila)



Término de Neila de San Miguel

La masa representada aquí en el Mapa Forestal ha desaparecido, si bien los lugareños afirman que nunca existió como tal. En cambio, la masa que reconocen como presente en la zona desde hace décadas, se sitúa en la ladera opuesta, más próxima al pueblo. Es un castañar mixto, con matas de roble y encina principalmente, donde prolifera el matorral.

Era costumbre hacer suertes de los castaños productores de fruto para su aprovechamiento, ya que el propietario del castañar es el ayuntamiento. Esta práctica está, actualmente, casi extinguida, fundamentalmente a causa del descenso de población.

También se empleó el fuego para limpiar el monte y quemar castaños añosos por dentro y aumentar así su producción, por lo que muchos se ven bastante afectados por esas quemadas.

La tinta afecta al menos al 15% de los pies, y no se extiende por la falta de cultivo y la altitud a que se sitúa la masa, 1.100–1.300 m.

Término de Becedas

Esta mancha se ha visto enormemente reducida en sus dimensiones. Toda la parte occidental se ha quemado, y en la oriental dominan los robles (*Quercus pyrenaica*), el acebo (*Ilex aquifolium*), y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) a mayor altitud.

Las parcelas que se conservan, valladas, de propiedad particular, son de características diversas. Fundamentalmente se aprovecha su fruto, pero también las hay productoras de leñas. Como promedio, la tinta afecta a un 40% de los pies.

Término de Solana de Ávila

La mayor parte de la superficie de esta masa se sitúa en una zona de vaguada, donde no se cultiva y se mezcla con grandes bosques de aliso (*Alnus glutinosa*). El matorral propicia la inaccesibilidad en algunas zonas. Bordeando el pueblo hay parcelas cultivadas en bancales, dada la pendiente de las laderas. Es en estas fincas donde se observa el mayor porcentaje de pies afectados por la tinta, que alcanza el 20%, hallándose siempre el daño muy localizado.

2.4.2 Burgos

En esta provincia queda una masa ubicada en el Valle de Mena. Los pocos castaños forman un soto residual en las cercanías de los pueblos de Villarejo y Siones. El aprovechamiento a que se dedican es la producción de madera, siendo el fruto un producto secundario en algunas fincas particulares.

El chancro se introdujo en la zona en los años 60, procedente de los sotos del País Vasco, donde ha ocasionado graves daños. Año tras año se ha ido propagando por la masa y, aunque anualmente se realizan labores de saneamiento –apeándose pies muy afectados o ya muertos–, en la masa se pueden apreciar los graves síntomas de esta enfermedad. Llega a afectar a un 70% de los pies en algunas zonas, a pesar de corresponder los síntomas observados al año corriente o finales del anterior. Este dato da una idea bastante aproximada de la velocidad y virulencia con que se propaga el chancro en esta comarca. Hay otra pequeña mancha de castañar en la zona de San Zadornil que se encuentra en buen estado.



Castaños de San Zadornil, a los pies de la Sierra de Arcena (noreste de Burgos)

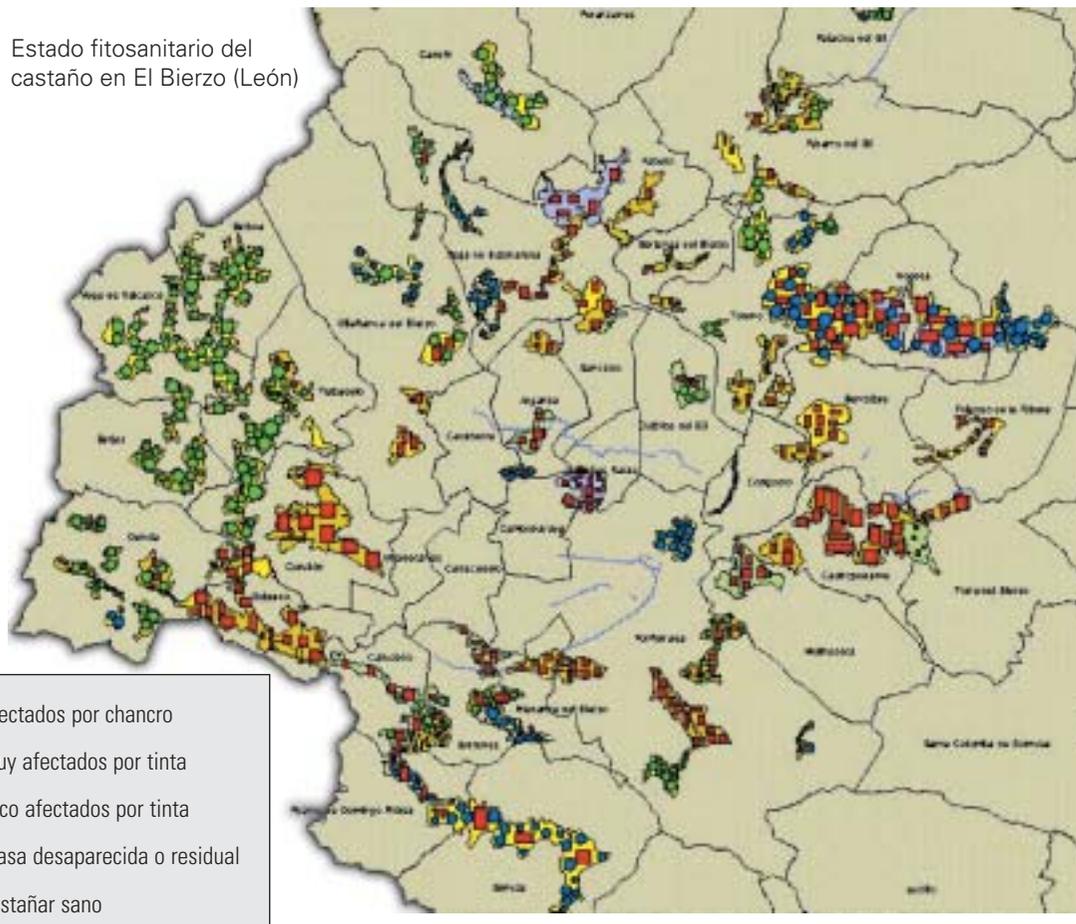
2.4.3 León

En esta provincia se hallan las masas más importantes de toda la comunidad. Se concentran en la comarca noroccidental de El Bierzo, extendiéndose a Ancares, Laciana y La Cabrera, principalmente. También hay pequeñas masas localizadas en la parte sur, en La Valdería, en Tierras de León, y en el Valle de Sajambre.

Al recorrer los bosques definidas en el Mapa Forestal, hemos comprobado poco a poco la grave incidencia de la práctica del fuego en esta comarca. Se aprecia con especial virulencia en la zona central de El Bierzo, en los alrededores de Bembibre, Noceda y Castropodame. Los grandes incendios forestales y el desbroce por medio de quemas bajas son las principales causas del agotamiento de amplias masas de castañar.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Estado fitosanitario del castaño en El Bierzo (León)



Además, el abandono al que se ven sometidas muchas zonas en las que, desde hace decenios, se ha cultivado el castaño –con la consecuente proliferación del matorral en sotobosque–, beneficia la propagación de los incendios que asolan con frecuencia la zona occidental de León.

Hemos centrado el estudio en esta provincia en la detección del grado de infección por chancro que padecen los distintos castañares. La propagación masiva de esta enfermedad, producida en los últimos años, hace de especial interés el estudio de la incidencia que está teniendo en cada zona, y las causas que favorecen la dispersión y desarrollo de este hongo.

Se ha obviado la anterior presencia de la enfermedad de la tinta en esta provincia ya que, una vez introducido el chancro, sus efectos eclipsan los de aquélla.

Podemos esquematizar la situación fitosanitaria en que se encuentran los castañares de la provincia de León, aparece resumida en las páginas siguientes.



Términos de Noceda, Bembibe, Castropodame, Molinaseca y Folgoso

Todas las manchas de castaño que nos encontramos en esta comarca oriental se hallan en muy mal estado. Hay grandes masas completamente abandonadas que se han quemado con reiteración, y que hoy día pueden considerarse desaparecidas. En el resto, el grado de afección por la enfermedad del chancro llega a ser del 100% en cuanto a pies afectados.

Las nuevas repoblaciones de pinar, predominantemente *Pinus radiata*, que tan frecuentes comienzan a ser en esta comarca, proliferan en las fincas donde en tiempos dominó el castaño.

Castaño muy afectado por chancro en León



Términos de Páramo y Palacios del Sil, Toreno, Cubillos del Sil y Berlanga

En esta zona, las masas han ido perdiendo continuidad y se reducen a pequeños sotos entre las amplias explotaciones a cielo abierto que practica la industria minera. Este hecho ha condicionado enormemente el que se pierdan muchas fincas en explotación por las expropiaciones, y que se abandonen otras por el deterioro a que se ven sometidas.

Las que aún permanecen se concentran en torno a los núcleos urbanos y, aunque no están muy afectadas por el chancro, se empieza a apreciar la presencia de esta dolencia. El mayor grado de afectación está al sur, desde donde se extiende el contagio.



Castañar podado e injertado típico de El Bierzo (León)

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Términos de Ponferrada, Cabañas raras, Priaranza del Bierzo y Arganza

La enfermedad del chancro ya está presente en todas las manchas a lo largo de estos términos. Los porcentajes de pies afectados son diversos, pero debidos a las prácticas de poda e injerto, y la relativa comunicación entre las masas, la situación ha tendido a agravarse en un breve espacio de tiempo.

Términos de Fabero, Vega de Espinareda, Sancedo, Candín y Villafranca del Bierzo

Las masas de mayor tamaño, situadas al sur, son las que se encuentran en peor estado fitosanitario. Su modelo de explotación es el típico de la zona de castañar de El Bierzo: son pies de baja talla, muy podados e injertados. Ya al norte, encontramos pequeñas masas más aisladas y en zonas mucho más frías y elevadas. Aquí, el chancro aún está poco extendido, y las masas catalogadas se han reducido mucho en su superficie original.

Términos de Puente de Domingo Flórez, Benuza, Borrenes y Carucedo

Encontramos situaciones diversas en esta comarca, aunque el chancro ha hecho ya acto de presencia en todas las masas, hasta en las más aisladas. La gran masa situada al sur, ya en La Cabrera, tiene la peculiaridad de haber quedado reducida a pequeños bosquetes de castaño en las vaguadas, a lo largo de las laderas que en principio ocupaba por completo. Esta disminución en la superficie es debida, sobre todo, a los incendios, que han condicionado que sólo se conserve el castaño en las zonas más frescas y húmedas.

Aún así, y teniendo en cuenta su aislamiento, esta comarca comienza a verse afectada por el chancro. En Las Médulas empieza a aumentar el número de árboles con alguno de los síntomas de la enfermedad, aunque sólo llegue a ser preocupante puntualmente.

Términos de Sobrado y Corullón

El porcentaje de fincas en las que encontramos la enfermedad es del 100%, y el grado de afección en cada una de ellas hace un promedio del 40% de pies. Son masas muy cultivadas, con una gran tradición en el aprovechamiento de la castaña, que aún sigue produciendo beneficios considerables. Los propietarios en esta zona conocen la enfermedad y, en algunas fincas, intentan su control raspando y aplicando fungicidas y cicatrizantes en las ramas y troncos afectados.

Términos de Oencia, Trabadelo, Barjas, Vega de Valcarce y Balboa

En esta comarca occidental, el estado de la mayoría de castañares es óptimo. Muchos presentan el estado en que debieron estar gran parte de las masas que hoy día decaen y acaban desapareciendo.

Otros, sin embargo, representan masas de una excelente salud pero que no comparten características comunes con el resto de explotaciones en territorio leonés. Son castañares adultos, que forman sotos frescos y de gran continuidad en laderas con escaso sotobosque y matorral invasor. El castaño típico es aquí de gran talla, sin que se realicen podas para formar copas a baja altura productoras de fruto. Prima, o se compagina, la explotación de la madera y las leñas, con el aprovechamiento de la castaña.



Castañar envejecido productor de castaña en León

Constituye éste un enclave a tener muy en cuenta a la hora de plantear la conservación de esta especie en la provincia leonesa, en cuyo territorio el castaño se encuentra en franco retroceso y en un permanente estado de peligro.

2.4.4 Salamanca

Encontramos en esta provincia amplias masas de castañar que, en general, se han visto muy reducidas en su superficie original, y cuya catalogación en cuanto a la importancia del castaño en la masa, no es siempre correcta. Así, hay numerosas manchas invadidas por el robledal.

En las parcelas cultivadas, se mezclan con otros frutales, sobre todo en las fincas ubicadas a menor altitud. Por el contrario, también son frecuentes aquellas fincas en que domina el castañar, si bien no estaban consideradas como masas de primer orden, según el Mapa Forestal.

La enfermedad de la tinta está diseminada a lo largo y ancho de toda la provincia, aunque el grado de afección es variable de unas comarcas a otras, e incluso dentro de los mismos sotos, según cambian las condiciones climáticas.

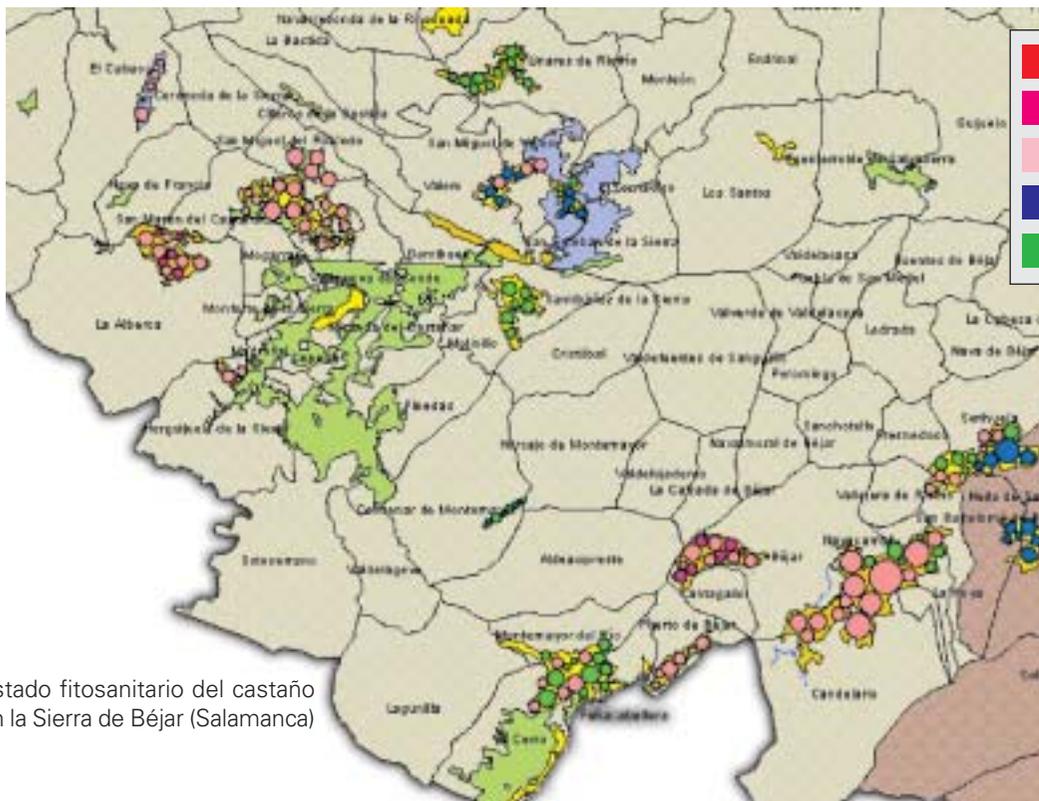
Hemos diferenciado las siguientes comarcas a la hora de hacer una breve reseña del estado de los sotos de castaño:

Términos de Béjar, Cantagallo, Puerto de Béjar, Montemayor del río, Candelario, La Hoya y Sorihuela

Predominan en esta parte oriental de la provincia los bosquetes de castaño en que se aprovecha la masa en monte bajo. Era muy frecuente en la comarca el recepe para la explotación de las varas en cestería, pero actualmente este tipo de aprovechamiento está en decadencia.

A veces, incluso, se consiguen fustes maderables en el aprovechamiento de monte bajo, revalorizando las explotaciones de castaño.

No son frecuentes las labores culturales de podas e injertos, ya que no se suele aprovechar el fruto. Aún así, la tinta está ya extendida a la mayor parte de castañares, salvándose los más abandonados y aquellos donde prolifera el matorral o el robledal. El porcentaje de pies afectados varía entre el 20% y el 50%.



Estado fitosanitario del castaño en la Sierra de Béjar (Salamanca)



Estado fitosanitario del castaño en El Rebollar y Sierra de Francia (Salamanca)

Términos de La Alberca, El Cabaco, San Martín del Castañar y San Miguel de Robledo

Podemos diferenciar aquí las fincas productoras de fruto –en las que se suelen realizar labores de cultivo–, de aquellas otras en las que se efectúan cortas a matarrasa de las cepas para la producción de varas y leñas en monte bajo.

En general, los porcentajes de pies afectados por la tinta varían también entre el 20% y el 50%, y se aprecian ya importantes descensos en la producción de fruto. Un caso extremo es el de Serradilla del Arroyo, localidad en la que empezó a extenderse la tinta en la provincia, y que actualmente conserva la secuela que dejó la enfermedad en los “esqueletos” de los majestuosos pies que poblaron sus laderas.

Términos de Valero, San Miguel de Valero, Linares de Riofrío y El Tornadizo

Las masas representadas en esta comarca son de carácter residual, en general dispersas entre el robledal y afectadas por el fuego que se emplea para la eliminación de matorral. El aprovechamiento del fruto está prácticamente abandonado.

Se aprecia la presencia de la enfermedad de la tinta en porcentajes muy variables, llegando hasta el 70% de pies.

Términos de Navasfrías, Agallas, Monsagro y Serradilla del Llano y del Arroyo

Encontramos aquí masas residuales.

En El Payo la masa se quemó y, junto con el castaño, ha rebrotado el roble con mucha fuerza. Éste podría ser el principal problema para la permanencia de la especie en esta zona. En Agallas, los escasos castaños que quedan entre el robledal y el pinar, y las zonas de pasto y cereal, están afectados por la tinta.

2.4.5 Zamora

Los castaños en la provincia de Zamora poseen una serie de características que los definen y diferencian de otras masas que, aun estando próximas en el espacio, se cultivan de manera muy diferente.

Hay que destacar, por ejemplo, las diferencias con las técnicas de poda otras comarcas, como la de El Bierzo, en León. Allí, se tiende a las podas continuas –y en muchos casos abusivas–, a baja altura, sin apenas medidas profilácticas.

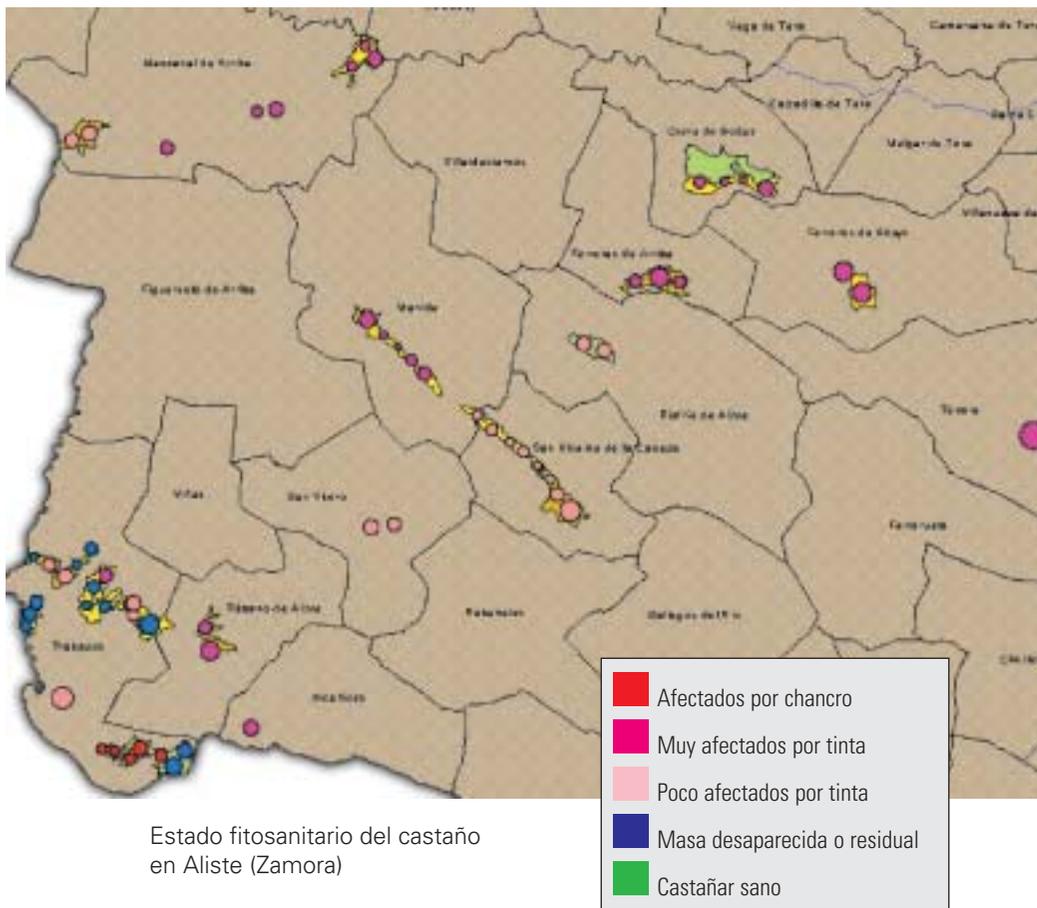


Vivero de planta de castaño en Robledo (Zamora)

Mientras, en la mayor parte de los castañares zamoranos se conserva más el porte natural del árbol, se forma la copa a más altura y se combina la producción de fruto con el aprovechamiento de leña y madera.

Un hecho muy relevante y perjudicial para el mantenimiento de muchas masas de castaño, es la frecuencia e intensidad con que se producen los incendios en amplias zonas, como en Sanabria. Aceleran el proceso de deterioro de los castaños, afectados o no por cualquier dolencia, y contribuyen al abandono de muchas explotaciones. Este abandono facilita la propagación de nuevos fuegos, con lo que el ciclo resulta peligroso en extremo y de complicada solución. Éste es un problema común en León y Zamora.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Otro gran problema, habitual sobre todo en la comarca de Aliste, pero presente en toda la provincia, es el hecho de las migraciones poblacionales hacia zonas urbanas, con la consecuente pérdida del aprovechamiento de extensos sotos en torno a muchas localidades.

En cuanto a la tinta del castaño, una importante vía de difusión de la misma que pueden ser los incontables viveros productores de planta de castaño sin control fitosanitario suficiente.

El desconocimiento de las posibles vías de infección y su sintomatología, por parte de los propietarios de castaños, ha sido y sigue siendo el principal problema a salvar a la hora de plantear una posible recuperación de la especie.

Respecto a la enfermedad del chancro del castaño, se ha realizado en esta provincia un muestreo muy detallado de la comarca de Sanabria y aledañas –prácticamente localidad a localidad–, ante la sospecha de una posible infección en la comarca. Este hecho no ha sido verificado hasta el momento, observándose, por el contrario, una ausencia total de enfermedad en esta zona. La infección por chancro sigue reducida a la localidad de Villarino tras la Sierra, limítrofe con la Terra Fría portuguesa donde, en el concejo de Braganza, se ha constatado la grave incidencia de esta enfermedad.

Debe considerarse también el peligro ante la proximidad de pueblos orensanos en los que está difundido este hongo, y cuya continuidad con las masas de castaño castellanoleonesas las convierte en importante vía de contagio.

En otro orden de cosas, hemos topado con la dificultad de la falta de información acerca de la presencia de masas de castaño en zonas como Sanabria. Estas no aparecen reflejadas en el Mapa Forestal, pero sin embargo cobran especial interés, tanto por su historia como por la superficie que ocupan, adquiriendo tanta o más relevancia que masas catalogadas como de primer orden en El Rebollar o Aliste.

La descripción del estado fitosanitario y de conservación de las distintas comarcas castañeras en la provincia de Zamora, sería como se especifica a continuación.

Aliste–Sierra de la Culebra

La característica que mejor define las manchas de castaño que se hallan en esta comarca es su dispersión, ya que son pequeñas y discontinuas en el terreno.

La reducción de las superficies referenciadas en el Mapa Forestal es debida, principalmente, al abandono de las explotaciones. Se ven entonces fuertemente invadidas por matorral, que beneficia la propagación del fuego. Este fuego es producto fundamentalmente de los incendios forestales tan frecuentes en la zona noroccidental de Zamora, pues en esta provincia no es costumbre el uso del fuego para limpiar bajo los castaños.

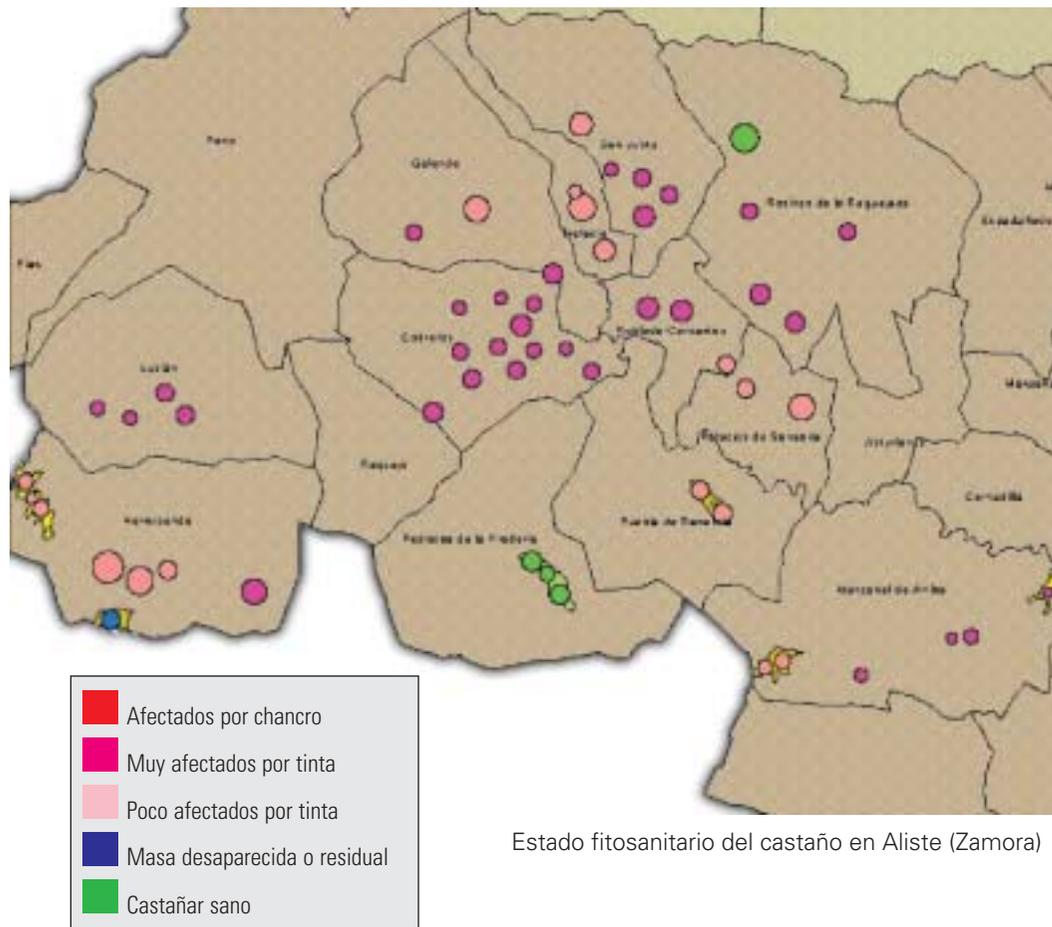
Sin embargo, sí se acostumbra a labrar el terreno sobre el que se asientan los castaños para romper la estructura pedregosa de estos suelos. Esta práctica ha contribuido enormemente a la propagación de la enfermedad de la tinta, sobre todo entre los castaños de una misma parcela. Se aprecia lo que hemos dado en llamar el “efecto propiedad”, por el que los castaños de un mismo propietario presentan todos la misma dolencia, observándose secas en hilera muy representativas. El porcentaje de pies afectados por tinta es muy variable. Dependiendo de las zonas, oscila entre el 15% y el 80%, como se puede apreciar en los mapas. Lo más común es que las zonas con menor índice poblacional – en las que menos se cultiva el castaño–, sean las menos afectadas.

Chozo para ganado entre castaños. Ferreras de Arriba (Zamora)



Respecto al chancro, se encuentra aquí el núcleo principal –y de momento único–, de distribución de esta enfermedad en la provincia de Zamora. Localizado en el entorno de Villarino tras la Sierra, masa también muy reducida en su superficie original, aún se mantiene controlado dado el aislamiento físico en que se encuentra. Proviene con total seguridad de las masas portuguesas limítrofes. Las prácticas de poda habituales aquí han ayudado a la rápida propagación de la infección por todas las parcelas que aún se encuentran bajo explotación. El porcentaje de pies afectados ronda el 20%.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Una peculiaridad de esta comarca, es que apenas encontramos pies añosos dignos de destacar. Se conservan, sin embargo, algunas manchas longevas, pero no con pies relevantes que dejen constancia de la antigüedad de la especie en la zona.

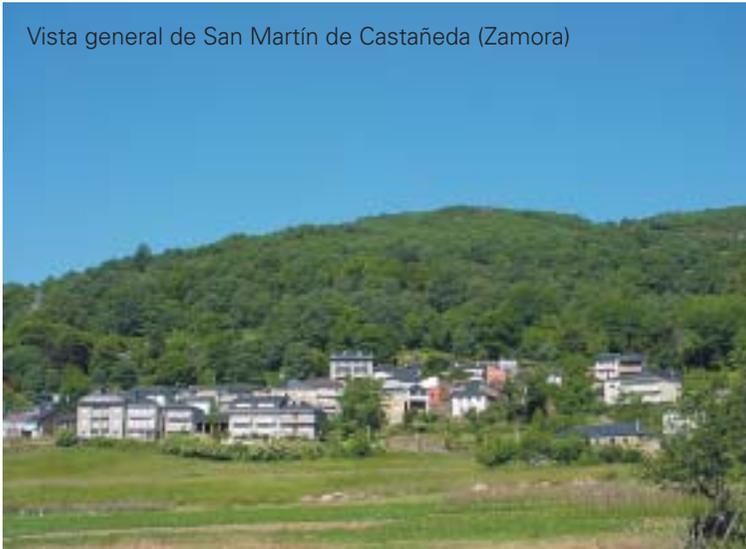
Sanabria–Hermisende–El Rebollar

No hay constancia en el Mapa Forestal –base de nuestro trabajo–, de la presencia de castaños en la comarca de Sanabria. Por esta razón, el muestreo de esta zona se ha llevado a cabo muy puntual y restrictivamente. Se adoptó la solución de ir recorriendo la totalidad de localidades suponiendo, como es el caso general, que las principales agrupaciones de castaños se encontraran en torno a ellas. Así, es raro el núcleo de población en el que no haya tradición de cultivo del castaño. Prueba de ello es la cantidad de pies de grandes dimensiones que hemos podido identificar y catalogar a lo largo de esta comarca.

Las manchas no son muy extensas –en general no sobrepasan las 5 ha–, pero se suelen aprovechar tanto para maderas y leña como para fruto. Confieren además un alto valor paisajístico y turístico a muchas localidades, en una zona en que prima tanto esta condición. El porcentaje de pies afectados por tinta es bastante alto, del 70% de media, y llega a infectar a castaños muy maduros. Se conservan, no obstante, parcelas y sotos completamente sanos, pero deben considerarse excepcionales.



Vista general de San Martín de Castañeda (Zamora)



Igualmente, se observa cómo en los límites de la mayor parte de las masas tiende a instalarse el rebollo (*Q. pyrenaica*), que es la especie dominante en la zona, y que en parte condiciona la perpetuación del castaño si se abandonan los aprovechamientos que aún se vienen realizando. Respecto al chancro, se debe tener presente la proximidad de masas orensanas infectadas, que tienen una continuidad en la provincia de Zamora –como es el caso de Castromil–, y la frecuencia con que se intercambia planta y púas para injerto procedentes de Galicia, donde está extendida la enfermedad.

Se han localizado masas aisladas más al este, en general todas afectadas de tinta, y además en una elevada proporción de pies. Se localizan con mucha menos frecuencia que en Sanabria, y son sotos con pies de castaño de menores dimensiones.

2.5 Conclusiones del muestreo

Tras un recorrido exhaustivo por los castañares de Castilla y León, la primera impresión obtenida ha sido el grado de deterioro en el que se hallan y la gran disminución de la superficie que tradicionalmente se les atribuía. A todo ello han contribuido diversos factores, como ya ha sido expuesto, y en especial la difusión de las patologías que provocan la tinta y el chancro.

Podemos afirmar que la enfermedad de la tinta está presente en la mayoría de los sotos castellanoleoneses, pues la sintomatología observada es a todas luces la que se le atribuye a esta enfermedad y en las condiciones en que se hace patente.

Debe destacarse que no se han detectado síntomas en la comarca noroccidental leonesa (Zona de Valcarce-Balboa-Barjas), y en muy baja proporción en los castañares –monte bajo– de la zona de El Tiemblo (Ávila), y Sierra de Béjar (Salamanca). Por el contrario, se encuentra ampliamente difundida por las provincias de Salamanca, Zamora, León y Ávila.

Se aprecia una clara influencia del tipo de cultivo al que se ven sometidos los castaños a la hora de ser más o menos propensos a contraer la infección. Así, en aquellas zonas donde está extendida la práctica del laboreo bajo los castaños –con el movimiento de tierra que conlleva–, esta patología aparece y se propaga más rápido.

También se ha comprobado en campo el hecho de una menor presencia del hongo en las laderas a mayor altitud con climatología más extrema, así como el efecto perjudicial del exceso de agua libre en los suelos a la hora de favorecer el contagio entre plantas.

Existe, además, una correlación de la infección con el tránsito que tengan los castañares; en general, cuanto más transitado está el castañar, más fácil es la infección por la tinta, por lo que es muy corriente que haya más árboles enfermos en las cercanías de los cascos urbanos.

Una vez que el hongo llega a una comarca, su propagación es relativamente rápida a las limítrofes, sobre todo debido al desconocimiento de la sintomatología por parte de los propietarios.

Son innumerables los casos de municipios que se han visto privados de sus ancestrales sotos y ven cómo sus nuevas plantaciones también dan al traste al permanecer el terreno infectado.

Los incendios, el fuego en general, son una causa importante de debilitamiento de los castaños, lo cual favorece la exposición de la planta a padecer todo tipo de patologías, incluidas las aquí reseñadas. Es éste un factor decisivo en las provincias castellanoleonesas y, en especial, en comarcas como Gredos, Sanabria y El Bierzo, donde es práctica habitual su uso como herramienta para la eliminación de matorral.

Como ya se ha mencionado, este estudio se ha centrado en la detección de zonas contaminadas por el hongo que provoca la enfermedad del chancro. Su presencia ha sido constatada, esta vez sí en laboratorio, en las provincias de León, Zamora y Burgos.

En **León** se encuentra extensamente difundido, desde las tierras de Bembibre hasta Vega de Valcarce, a ambos lados de la carretera nacional VI, adentrándose ya en zonas muy alejadas, como el Valle de Burbia o las masas residuales de la Cabrera Alta.



Ladera con castaños cultivados en Castropetre (León)

Hay masas completamente arrasadas como las que poblaban las laderas en torno a Noceda o al sur de Bembibre, y el resto, en general, está en proceso de infección más o menos avanzado, preocupante en todo caso, si consideramos la rapidez de propagación de este hongo y las prácticas de cultivo empleadas.

El principal instrumento de propagación es la mano del hombre, ya que al realizar podas de formación o injertos, transmite la infección con las herramientas que emplea. Las heridas sin cicatrizar provocadas con estas prácticas también son, por sí solas, una atractiva vía de entrada para el hongo en el sistema vascular del árbol.

Las zonas más dañadas son, sin duda, las más cultivadas y de reciente plantación, objeto de producción y, por tanto, sometidas a labores culturales más intensivas. Es raro encontrar pies ya añosos gravemente afectados, si bien las ramas podadas o los renuevos pueden estar contaminados. La excepción en esta provincia son las manchas noroccidentales, donde se conservan los castaños en un estado envidiable para lo que suele ser habitual. Es en este límite provincial –que incluso permanece con niveles bajos de tinta– donde aún persisten amplios sotos de castaños muy sanos. Su conservación y el seguimiento continuado de su estado fitosanitario deben ser una prioridad en los próximos años.

En la provincia de **Zamora** solamente se ha detectado la presencia de la enfermedad en una zona muy localizada de Aliste, limítrofe con Portugal, origen presumiblemente del contagio. La delimitación de la zona afectada por chancro es sencilla y, dado el aislamiento de las distintas masas, resulta improbable un contagio natural, por lo que se deben aunar esfuerzos para que la mano del hombre no contribuya a la expansión de la infección. Esta zona ya se encontraba visiblemente afectada por tinta, y los propietarios no han sabido ver la grave incidencia y rapidez de propagación de esta reciente infección. Así, todas las parcelas de la zona han sido ya infectadas por el chancro, y apenas han variado las prácticas a realizar: la poda e injertos facilita la transmisión del hongo.

El principal problema al que se enfrentan los propietarios de estas áreas en las que se cultiva el castaño es la posible entrada de plantas enfermas al realizar nuevas plantaciones e injertos, y a partir de las cuales se extienda la infección a zonas aledañas.

El caso de **Burgos** es diferente: allí, toda la masa del Valle de Mena está afectada a medio plazo, por lo que se hace muy difícil su conservación a pesar de los esfuerzos anuales empleados en ello. La escasa superficie ocupada contribuye también a que su futuro se vea claramente condicionado.

En cuanto a la presencia de cepas hipovirulentas, no ha sido detectada en laboratorio en ninguna de las tres provincias. Si bien se han observado casos de pies concretos que presentan una menor virulencia en la evolución de la enfermedad, parece ser debido a causas genéticas particulares, por lo que se consideran con mayor resistencia genética a esta enfermedad.



Típico ejemplar de castaño aislado con una amplia fronda



Masa continua de chopos,
Riberas del río Esla (León)

3 plagas y enfermedades de los chopos en Castilla y León

Plagas y enfermedades de los chopos en España. Especial referencia a Castilla y León

José Miguel Sierra Vigil. Sección de Sanidad Forestal

3.1 Antecedentes

Cada vez tiene más importancia la populicultura en España y especialmente en Castilla y León a causa de su valor económico. Este valor se puede perder con facilidad si los chopos se ven afectados por plagas o enfermedades, por lo que éstas han sido objeto de estudio desde hace mucho tiempo.

El chopo es más frágil que otros árboles a plagas y enfermedades, porque las plantaciones son monoclonales y de turno muy corto. La resistencia a las enfermedades varía mucho con los clones, por lo que, de desarrollarse una patología y encontrarnos ante un clon susceptible, podemos llegar a tener daños en áreas muy extensas.

En el caso de las plagas, la variedad clonal tiene menos importancia, adquiriendo mayor relevancia los niveles freáticos del terreno, ya que el arbolado debilitado por falta de agua ofrece poca resistencia frente a los insectos, especialmente ante a los perforadores.

Durante los últimos años, el aumento de la superficie de las choperas ha venido acompañado por la extensión en forma de monocultivo de unos pocos clones. La extensión del cultivo, la extensión paralela de los regadíos y las épocas de sequías, han incrementado la superficie de choperas que no tienen garantizado el suministro de agua en el freático. El uso de unos pocos clones ha provocado que haya fragilidad frente a las enfermedades.

Por último, el éxito de la populicultura actual ha convertido a las choperas en grandes superficies continuas, haciendo que los agentes bióticos nocivos no tengan barreras geográficas para su propagación. Hace 40 años Dafaucé escribió:

“Como generalmente las choperas no alcanzan grandes extensiones continuas, existe la ventaja de que el propietario puede mantener una satisfactoria vigilancia sanitaria de las mismas”.

El valor de los chopos es reconocido desde hace años, pues son especies preferidas por los selvicultores para conseguir altas producciones. Por esto, desde hace años, hay una abundante bibliografía de las plagas y, en menor medida, de las enfermedades de los chopos en España. Ambas se estudiaron antes de nuestra guerra civil por el Laboratorio de la Fauna Forestal Española, pero éste quedó destruido en el año 1938, y con él desaparecieron casi todas las referencias anteriores a los años 40, datos que habían sido acumulados durante muchos decenios de trabajo.

Los estudios de las plagas y enfermedades forestales en España se renovaron con la fundación en 1952 del Servicio de Plagas Forestales, organismo que se dedicó exclusivamente durante casi 20 años al estudio de las plagas forestales y su tratamiento. Hasta ese año no disponemos de datos estadísticos que nos permitan obtener una idea aproximada sobre el estado fitosanitario de los montes en general y de las choperas en particular. En cambio desde 1952 a 1971, mientras perduró el Servicio de Plagas Forestales, tenemos magníficas series estadísticas publicadas por el Ministerio de Agricultura, principalmente en el Boletín del Servicio de Plagas Forestales (BSPF, de ahora en adelante).

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Una de las preocupaciones que el Servicio de Plagas Forestales tuvo nada más nacer fue el control de las plagas de las choperas, para lo que encargó a los entomólogos Zarco y Ceballos que desarrollaran un estudio al respecto, que se concretó en el libro “Insectos perjudiciales al chopo en España” (1956). Esta publicación es todavía hoy, y pese a algunos errores en la descripción de la biología de algunos insectos, libro de referencia insustituible. Además, los artículos dedicados a las plagas de los chopos en el BSP. fueron muy numerosos, la mayoría de ellos firmados por Carlos Dafauce.

El Servicio de Plagas Forestales desapareció en 1917, y con él, el BSPF. Las competencias de ese servicio se repartieron entre varios organismos del Ministerio de Agricultura. A partir de ese momento, los datos sobre problemas y tratamientos en choperas fueron incompletos. Paralelamente, son los años 70 y 80 los dos decenios de expansión de la populicultura, que llevarán aparejada la proliferación de problemas fitosanitarios que irán apareciendo paulatinamente. Sin embargo, mientras que los problemas fueron en aumento –en número e intensidad–, la información disminuyó.

En los años 90 el desarrollo del estado autonómico disgregó más las fuentes de información sobre sanidad forestal, lo que imposibilita ofrecer datos completos para toda España hasta esa fecha. Esta es la razón por la que sólo nos referiremos a Castilla y León a partir de 1990 con datos contrastados, facilitando citas significativas de otros lugares de España.

3.2 Enfermedades del chopo en España

En el año 1963 se celebró la II Asamblea Técnica Forestal Española. En ella, el fitopatólogo Torres presentó la comunicación titulada “Situación actual de las enfermedades en los montes españoles”, en la que enumeró las enfermedades que a su juicio tenían importancia sin que mencionase ninguna de las choperas. Esto no significa que se desconocieran las enfermedades de los chopos, sino que ninguna había hecho aparición produciendo graves daños.

Anteriormente, en 1960, había aparecido *Dothichiza populea*, provocando la muerte de una plantación de chopos en Zorita de los Canes (Guadalajara), y se tenía noticias de otras enfermedades, aunque no se les daba importancia.



Hoja afectada por
Taphrina aurea

En los 40 años transcurridos desde entonces, las noticias sobre enfermedades en los chopos han aumentado, porque el mayor valor de su madera ocasiona un mayor interés y preocupación por su estado fitosanitario, y también porque la mayor extensión de las choperas hace que los daños puedan ser mayores. Además, han surgido algunos problemas que probablemente sean nuevos, como el de la *Marssonina brunnea*.

En las choperas hay muchos organismos vivos capaces de producir daños, de los que, para su conocimiento general, resulta recomendable la lectura de los capítulos dedicados a los mismos en el libro “Los álamos y los sauces” (FAO). Pasemos a centrarnos en los que afectan a nuestras choperas.



Hoja afectada por *Melampsora allii-populina*

3.2.1 Enfermedades foliares

Taphrina aurea (Fries)

Conocida desde muy antiguo, ya fue citada por Hartigg y Delacroix, y fue descrita en España muy pronto. Este hongo no se considera que sea muy peligroso. Forma abolladuras en las hojas, con manchas anaranjadas en el envés. Siempre presente en nuestras choperas, sólo ocasionalmente ha producido daños extensos.

Melampsora allii-populina (Kleb)

Se trata de una roya que completa su ciclo con plantas de los géneros *Allium*, *Arum* y *Muscari*. Es muy corriente. El daño que produce en las hojas del chopo lo hace al final del verano, cuando el envés de las hojas se cubre de un polvillo anaranjado, que son los uredosoros del hongo. El daño es muy espectacular y puede provocar una caída prematura de la hoja, pero, al producirse cuando está terminando el periodo vegetativo, hay una reducción de la función clorofílica que no es grave. Es más corriente en las choperas con espesura excesiva, sobre todo en las partes bajas de las copas. Donde es más frecuente es en los viveros, pero allí puede ser tratada cómodamente. Esta roya es conocida desde antiguo y ya fue citada por Hartigg y Delacroix. No está considerada importante. Otra roya a citar es *Melampsora pinitorqua*, roya de los pinos asociada a *Populus tremula*. Produce daños importantes en los pinos.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Ramillo y hoja muerta por *Marssonina brunnea*

Septoria populi (Desmaz)

Provoca una defoliación de verano, produciendo manchas oscuras en las hojas, seguidas de marchitez. Está citada en toda España, predominando en la mitad sur. No tenemos noticia de que haya producido daños importantes en Castilla y León.

Marssonina brunnea (E&E-Magn)

Ataca a las hojas de las ramas jóvenes. Se caracteriza por pequeñas manchas marrones que se extienden por el limbo. Las hojas de los chopos afectados se decoloran para pasar a tener un color pardo y caer prematuramente en verano. Hay una variación grande en la sensibilidad según clones, siendo I-488 e I-262 muy sensibles.

Los daños por este hongo están asociados a condiciones climáticas de bajas temperaturas y altas precipitaciones al principio del verano, condiciones que no son corrientes en España. En otros lugares en los que se producen con más frecuencia –Francia, Italia– han acabado por ser limitantes para el uso de algunos clones.

Los registros de esta enfermedad son recientes. Parece que hizo su aparición en Europa en 1958, ocasionando daños en Francia e Italia, donde parece que puede llegar a debilitar los árboles hasta el punto de favorecer infecciones por hongos de debilidad de tronco, como *Dothichiza populea*.

En España aparece por primera vez en 1976, en toda la mitad norte del país, sobre todo en el Valle del Ebro y en la provincia de Huesca, junto a *V. populina*. El ataque duró de 1976 a 1978, disminuyendo hasta casi desaparecer después.

En Castilla y León tuvimos en 1994 algunos ejemplares aislados afectados en Mayorga (Valladolid), y en 1995 en Benavente (Zamora). Las condiciones extraordinariamente favorables para el desarrollo del hongo, en 1997, extendieron *M. brunnea* por casi todas las choperas de la región con una intensidad mayor, produciendo importantes defoliaciones en las riberas del Esla y zonas aledañas. Al igual que 20 años antes, se produjeron los daños en asociación con *Venturia populina* y, al no darse las condiciones óptimas de propagación en los años siguientes, bajó la infestación súbitamente.

M. brunnea es el hongo de los álamos más peligroso que tenemos en Castilla y León, pero nuestras condiciones climáticas impiden que ocasione graves daños, salvo en casos aislados.

Hace su daño sobre hojas jóvenes y ramillos principalmente, causando manchas negras que acaban por detener el crecimiento de las hojas, produciendo la necrosis de los brotes y la caída de las hojas. Este daño lo hace en primavera, antes de la *Marssonina brunnea*, lo que sirve para distinguirlo.



Chopera defoliada por ataque conjunto de *Venturia populina* y *Marssonina brunnea*

Cuando actúa junto con *M. brunnea*, se produce un efecto sinérgico entre los dos hongos que agrava los daños, ya que *V. populina* producía una defoliación en primavera y luego, ya en verano, *M. brunnea* ocasionaba a los chopos el mismo daño.

Las lesiones por *V. populina* cesan en verano. Este hongo es muy corriente en Castilla y León y se ve favorecido en las primaveras húmedas y cálidas, aunque su desarrollo no está ligado a condiciones tan estrictas como le ocurre a *M. brunnea*, por lo que no es difícil encontrarla cualquier año en cualquier chopera.

La primera cita de este hongo produciendo daños es de 1970 (Torres), en la provincia de Teruel (Puebla de Hajar).

Parecida es *Venturia tremulae*, que actúa sobre *Populus tremula*.

3.2.2 Enfermedades de ramas y troncos

Dothichiza populea (Sacc y Briard)

Aunque era conocida y fue descrita en Francia desde el siglo XIX, la primera cita en España data de 1960 (Torres). Los ataques de este hongo requieren una deshidratación previa en el parénquima cortical de la planta, por lo que está asociada a estados de gran debilidad por falta de agua.

Los chopos afectados muestran primero manchas de tamaño variable y color pardo claro en la corteza, que pueden estar acompañadas por depresiones. Debajo, los tejidos tienen un color marrón negruzco. El tronco termina con numerosos picnidios que rasgan la corteza, ya negra. Si la infección anilla el tronco, el árbol muere.

Es un claro parásito de debilidad asociado a la falta de agua. Sus daños pueden evitarse simplemente cuidando el estado de la humedad freática de la chopera. En los últimos años sus daños más graves los ha ocasionado en 1998 en La Rioja.

Cytospora chrysosperma (Pers)

Este hongo penetra por las heridas de árboles muy debilitados. El síntoma de la enfermedad es la aparición en la corteza de manchas de coloración parda a negra; posteriormente se forman picnidios negruzcos, de donde salen, en tiempo húmedo, unas hebras de color naranja vivo a amarillento: son los llamados zarcillos. Con el tiempo, la corteza se seca, se desgarran y el árbol muere.

C. chrysosperma está asociado a estados de mucha debilidad previa en la chopera, pero produce en estas condiciones serios daños. Es muy corriente en nuestra región, sobre todo al norte del Duero, cuando hay un descenso en la capa freática que deja sin agua al sistema radical del chopo.

Hongos de pudrición

No son estrictamente enfermedades, ya que producen la pudrición de tejidos muertos y su acción parasitaria es dudosa. Principalmente son *Ganoderma applanatum* (Pers ex Wallbs.), *Polyporus sp* y *Nectria sp*. Todos tienen, a veces, setas grandes sobre el tronco. No son enfermedad, ni específicos de los chopos. Sin embargo, las características fisiológicas de los chopos favorecen su rápida propagación, pues su corteza es delgada, se rasga con facilidad y su madera es muy blanda, por lo que las pudriciones en estos árboles destruyen la madera velozmente.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Zarcillos de
*Cytospora
chrysosperma*

Por eso no conviene dejar los chopos extracortables, pues estos hongos invaden la chopera y colonizan en poco tiempo. Estos cultivos deben cortarse cuando les llega el turno.

Fusarium sp.

Los daños por *Fusarium sp* en Francia son conocidos desde 1950 y en España desde 1976 (Rupérez y Muñoz), habiéndose encontrado en una chopera joven en Turégano. Anteriormente hay una cita dudosa de 1958 (Benito Martínez).

Fusarium sp. produce el daño conocido como “arañazos de gato”, lesiones en grietas longitudinales en la base del tronco. Es más corriente en el arbolado joven de hasta 3 años. Parece que el chopo puede cicatrizar y sobrevivir al daño, aunque la planta se deprecia. Con arbolado adulto en plantación, la enfermedad es más difícil de detectar. Este hongo sólo es capaz de penetrar en el árbol por una herida previa, y parece que no hay influencia en el desarrollo de la enfermedad por las precipitaciones.

En Castilla y León tuvimos un ataque en la provincia de Ávila, en Lanzahita, en 1996. Estos daños estaban ligados a heridas producidas por nemátodos en las raíces.

Bacteriosis de los chopos (*Xanthomonas populi*)

El cancro bacteriano o cancro exudante de los chopos es un serio problema en la Europa septentrional, desde el norte de Francia a Rusia, mientras que es muy raro en la mitad sur de Europa. La bacteria, conocida desde muy antiguo, fue descrita como *Micrococcus populi* en los años 20 (Delacroix y Maublanc, 1931), posteriormente se incorporó al género *Xanthomonas*.

Sus manifestaciones más características son las rupturas en los brotes por los que sale un exudado viscoso blanquecino, formándose posteriormente un cancro. Se ha citado como vector de la bacteria al díptero *Dendromyza carbonaria* Zett.

En España se han encontrado, a veces, choperas con síntomas de cancro bacteriano, pero no se ha confirmado la presencia de *X. Populi*. Además, es muy poco probable que haya presencia de poblaciones importantes de *Dendromyza carbonaria*. Sin embargo, mencionamos esta enfermedad por ser uno de los más peligrosos enemigos potenciales de nuestras choperas.

3.2.3 Enfermedades de los sistemas radicales

Las condiciones de humedad freática y terrenos de vegas en las que se desarrollan las choperas son muy favorables para el desarrollo de los hongos de pudrición de los sistemas radicales.

***Armillaria mellea* (Karst)**

Es el hongo más frecuente de los que actúan como parásitos en las raíces de los chopos, aunque hay algunos más como *Rosellinia sp.*

Estos hongos, que provocan la pudrición radicular, dependen para su poder patógeno de las condiciones favorables del suelo y del poder de regeneración de la planta hospedante, lo que relaciona estas pudriciones con la silvicultura que se ejecuta. Si la chopera ha sobrepasado el turno, el árbol paulatinamente tiene menos capacidad para regenerar el sistema radical, y las pudriciones de las raíces adquieren un carácter más dañino.



Muérdago

Aquí hay variaciones clonales importantes, ya que hay clones con rizogénesis más poderosas que otros. Por ejemplo, I-214, I-455 y *Robusta* son considerados bastante resistentes a las pudriciones.

Muérdago

La instalación del muérdago, *Viscum album*, en las ramas de los chopos, sobre todo en los híbridos euroamericanos, es frecuente, aunque en los troncos es más raro.

Los ataques importantes pueden provocar disminuciones en el crecimiento. Los daños en el tronco no son importantes, pero en el tronco deprecian la madera, sobre todo para el desarrollo. El muérdago es transmitido por los pájaros, especialmente por el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), que depositan las semillas sobre las ramas; este es el motivo por el que los daños en el tronco son más raros, aunque con el tiempo las raíces del muérdago pueden pasar de las ramas al tronco.

Mosaico del chopo

Desde hace más de 20 años se han encontrado chopos con síntomas de una enfermedad viral, del tipo del mosaico, sobre álamos de la sección Aigeiros, y que está citada en todo el hemisferio norte y en España. No se la considera importante.

3.3 Plagas del chopo en España

En nuestras choperas hay muchas plagas, pero pocas producen daños graves y casi todas ellas están generalizadas por toda Europa. Las plagas de los chopos han sido objeto continuado de estudio desde hace muchos años, pues la importancia económica de las choperas hizo que sus plagas fueran más estudiadas y atendidas que las de otras formaciones forestales.

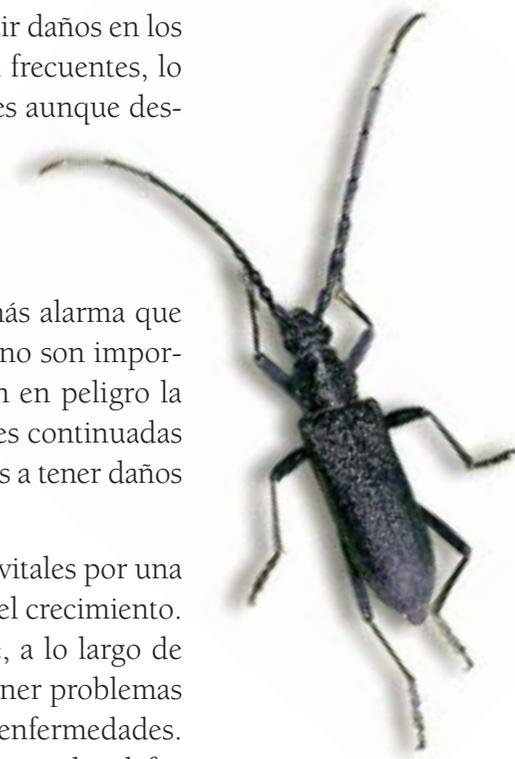
El número de organismos vivos que pueden producir daños en los chopos es muy elevado, pero sólo unos pocos son frecuentes, lo que nos obliga a detallar las plagas más importantes aunque describiendo las demás.

3.3.1 Insectos defoliadores

Son las más aparentes de las plagas y ocasionan más alarma que otras. Sin embargo, la mayoría de los defoliadores no son importantes, pues ni merman los crecimientos ni ponen en peligro la vida del arbolado. Sólo en los casos de defoliaciones continuadas o muy intensas las circunstancias cambian y pasamos a tener daños ecológica o económicamente importantes.

En general, los chopos no sufren graves problemas vitales por una defoliación moderada, aunque puede mermar algo el crecimiento. Sin embargo, cuando se pierde casi todo el follaje, a lo largo de mucho tiempo o en épocas de sequías, podemos tener problemas graves al predisponer al arbolado a perforadores y enfermedades. Cuando todas estas circunstancias se dan, los daños por los defoliadores pueden ser muy graves.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos





Chopo defoliado por *Leucoma salicis*

3.3.1.1 Lepidópteros defoliadores

Familia *Lymantridae*

Los limántridos son los defoliadores más peligrosos de los árboles forestales y ocasionan plagas extensas y continuadas. Los limántridos que afectan a los chopos están relacionados a continuación.

***Leucoma salicis* L.** Es el defoliador más importante de las choperas. Sus poblaciones y daños se han incrementado en los últimos decenios. En los años 50, en España era bastante raro, tanto como para desconocer su ciclo biológico. En 1952, al comenzar a evaluarse el estado fitosanitario de las choperas, se consideró que provocaba defoliaciones intensas en focos localizados. En los tratamientos llevados a cabo en 1959-71, sólo se trató *L. salicis* en las provincias de Madrid y Guadalajara, y en pequeñas superficies. En cambio ahora, sólo en Castilla y León tenemos defoliaciones de miles de ha algunos años. Consideramos que el incremento está motivado porque en los 50 no había extensiones de choperas continuas tan grandes como ahora y las rupturas espaciales entre choperas dificultaban la propagación de las poblaciones. En Castilla y León, las poblaciones de *L. salicis* tienen hoy una dinámica propia, teniendo más incidencia en las provincias de León, Zamora y Palencia, en las zonas de grandes superficies de choperas, mientras que en el resto de la región los daños no son nunca tan extensos.

Actualmente, los periodos de tratamiento son de unos 6 años, cuyos picos poblacionales distan unos 8 años, por lo que entre época y época de plaga hay un par de años en los que apenas hay noticias de daños por *L. salicis*. En los años con más daños nos vemos obligados a tratar unas 4.000 hectáreas de choperas.



Colonias de *Leucoma salicis* en el tronco del chopo que han defoliado

Otros limántridos. A diferencia de *L. salicis*, la mayoría de los limántridos son bastante polífagos, y pueden defoliar chopos de forma ocasional. Merecen ser mencionados *Lymantria dispar* L. y *Euproctis chrysorrhoea* L.

Lymantria dispar causa graves defoliaciones en todo el hemisferio norte. En España prefiere los robledales. Sobre chopos lo citan, en España, Zarco y Ceballos (1956), pero sin mencionar localidad. No hemos encontrado referencias posteriores.

Euproctis chrysorrhoea L. Su huésped principal era el olmo y, en los últimos años, ha pasado a ser el género *Quercus*. Hace años, cuando había olmedas con defoliaciones por importantes poblaciones de *E. chrysorrhoea*, era corriente que defoliaran también los chopos cercanos. Las defoliaciones de choperas más importantes por este insecto tuvieron lugar en la provincia de Madrid, en los años 60, cuando se llegaron a tratar 250 ha de alamedas de *Ulmus minor* y chopos. Desde esa fecha no hemos encontrado referencias, y es poco probable que se repitan daños graves por este insecto en choperas, pues estos estaban relacionados con grandes poblaciones en olmedas que pasaban a alimentarse de los chopos, por ser el árbol que, además de los olmos, estaba allí. *E. chrysorrhoea*, tras la desaparición de las olmedas, se ha orientado hacia los ecosistemas de *Quercus*, por lo que sus poblaciones han disminuido en los bosques de ribera.

Familia *Notodontidae*

Cerura iberica (Temp y Ortiz). Las defoliaciones que ocasiona son esporádicas, pero muy intensas. Hay registros en Badajoz (1961), Palencia y Burgos (1965) y Soria (Velamazán), donde se produje-

ron las más intensas y recientes defoliaciones entre 1995 y 1997, con una superficie de 100 ha. *Phalera bucephala* L. aparece citada sobre chopos. No hay referencias de problemas en España.

Familia Yponomeutidae

Está citado *Yponomeuta padellus* sobre *Populus sp.*

Familia Noctuidae

Algunas especies del género *Catocala* están citadas como posibles plagas, aunque no tenemos ninguna referencia concreta en España.

Familia Sphingidae

Hay dos especies que viven sobre chopos: *Smerinthus ocellata* y *Amorpha populi*, aunque nunca provocan daños graves.

Familia Lasiocampidae

Hay que citar a *Malacosoma neustria*. Es un insecto muy polífago, preferentemente de quercineas y que ocasionó daños importantes en choperas durante los 60 en la provincia de Madrid, donde se trataron 55 ha. Desde entonces no hemos encontrado referencias. Provoca defoliaciones graves, pero su rareza hace que no sea un insecto preocupante para nuestras choperas.

Familia Geometridae

De esta familia interesa *Operophtera brumata*. Citada en otros países sobre chopos como defoliador corriente y peligroso, su primera cita importante en España fue la defoliación de 2 ha de choperas en Palanquinos (León), en la primavera de 1997.



Oruga de *C. Iberica* en ramillo de chopo defoliado

Inspeccionando daños provocados por *C. Iberica*. Velamazán (Soria)

3.3.1.2 Coleópteros defoliadores

Familia Chrysomelidae

La familia más importante de coleópteros defoliadores de chopos.

Melasoma populi L. es la especie más importante entre los defoliadores de chopos en nuestro país. Es un defoliador habitual y corriente en toda *España*, encontrándose citado ininterrumpidamente a lo largo del último medio siglo. De los datos que poseemos en España, es en Castilla y León donde es más abundante.

Otros crisomélidos. *Phyllodecta vitellinae* L. Produce daños ocasionalmente en choperas jóvenes. La última cita en Castilla y León es de 1997, en la provincia de Zamora. Además de los anteriores tenemos a *Plagioderia versicolora* (Laich.), que está citado como peligrosa (FAO), junto a *Chalcoides aurea* y *Chalcoides aurata*. En España no suelen inducir daños. En Castilla y León se detectaron daños en choperas jóvenes por *Plagioderia versicolora* en 1996, en las provincias de León y Segovia (Coca). En este último lugar y año y sobre la misma chopera, apareció *Chalcoides* sp. Por otra parte, *Phratora laticollis* es un crisomélido que, recientemente, ha causado en Aragón importantes defoliaciones.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Chopo defoliado por
Malacosma neustria.
Sayago (Zamora)



Oruga de
Operophtera brumata
defoliando chopos.
Palanquinos (León)



Oruga de
Malacosma neustria
defoliando un chopo
Sayago (Zamora)





Larva de *Melasoma pouli*.
Riberas del río Esla (León)

Familia Curculionidae

Género *Phyllobius*. En España tenemos 3 especies interesantes para los chopos: *Ph oblongus*, *Ph betulae*. y *Ph squamosus*. Ocasionalmente los adultos producen alguna defoliación en choperas. Hay alguna cita antigua (Teruel, 1962); en Castilla y León tuvimos problemas en el año 2000 por defoliaciones de *Ph squamosus* en Villaverde Mogina y Palazuelos de Muñó (Burgos) y en Villaralbo (Zamora), totalizando 3 ha.

Género *Polydrosus*. La especie más corriente es *Polydrosus mollis*. Los daños no son importantes salvo para plantaciones recientes. En Castilla y León tuvimos defoliaciones por *Polydrosus sp.* en las provincias de Burgos y Valladolid (Tordesillas) en el año 1993.

Género *Byctiscus*. Hay dos especies importantes: *B. populi* y *B betulae* Pueden producir daños intensos localizados, especialmente en plantas jóvenes. En las choperas cuidadas y labradas no puede prosperar. En los últimos años no tenemos noticias de daños; es probable que se deba al desarrollo de buenas prácticas selvícolas.

Otros coleópteros defoliadores

Aparecen citados los sacarabeidos melolontinos *Melolontha melolontha*, *M. paposa*, *Polyphylla fullo* y *Anoxia villosa*.

Pueden producir daños como defoliadores los adultos, sobre todo *M. melolontha*. Más importancia pueden tener en vivero los daños provocados por las larvas en las raíces.

Chopera defoliada por *O. brumata*. Palanquinos (León)

3.3.1.3 Himenopteros defoliadores

Familia Tenthredinidae

Sobre chopos hay citados varios géneros y especies. Los más corrientes son *Trichiocampus viminalis* y *Pristiphora conjugata*. Nunca han ocasionado plagas en las choperas españolas.

3.3.2 Insectos minadores de hojas

En los chopos, los insectos minadores de hojas no suelen ocasionar daños importantes, aunque sea corriente encontrarlos. Están citados algunos curculiónidos del género *Rhinchaenus*, el díptero *Phytomyza populi*, algunos lepidópteros de los géneros *Lithocolletis* y *Leucoptera*. De todos ellos sólo tenemos noticias de defoliaciones en el centro de España, en los años 60, por *Lithocolletis sp.*, años en los que hay una cita en Castilla y León en el pantano del Burguillo (Ávila).

3.3.3 Insectos chupadores

Se consideran tres grupos: pulgones (*Aphidae*), cochinillas (*Coccidae*) y, entre los homópteros, algún cercópido.

Familia Cercopidae

Destaca *Aphrophora salicina* Goeze, aunque es más corriente en las mimbreras que en chopos.



Familia Aphidae

Son numerosos los pulgones que viven en las choperas, pero suelen pasar desapercibidos, pues es infrecuente que produzcan daños graves. Los más habituales son:

Pemphigus bursarius y *Pemphigus spirotechae*. Los daños de estos pulgones no se consideran importantes.

Chaitophorus leucomelas y *Chaitophorus populi* son corrientes en el centro de España. Favorecen el desarrollo de las fumaginas y, a veces, la caída precoz de las hojas. Tuvimos daños en 1993 por *Ch. populi* L en 16 ha en La Polvorosa y Ferreras (Zamora).

Phloeomyzus passerinii. Es el pulgón lanígero del chopo. Afecta gravemente a los híbridos euramericanos y está considerado como una plaga muy peligrosa de las choperas. Sus primeras apariciones en España tuvieron lugar en 1967 en Gerona; posteriormente, en 1970, apareció en las provincias de Granada y Valencia. Ha provocado recientemente daños en el Valle del Ebro, en el Río Tobía (La Rioja) y en Navarra.

Pterocomma populeum. Los daños suelen ser poco importantes, pero se centra en plantaciones jóvenes. Está citado en muchos lugares de España. En Castilla y León, en León, Zamora, Salamanca y Burgos. Los únicos daños importantes de los que tenemos noticia se produjeron en el año 1985, en Pastriz (Zaragoza).

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Familia Coccidae

Tenemos dos cochinillas en choperas: *Chionopsis populi*. No se considera importante. Está citada preferentemente en las zonas termófilas del sur y este de España.

Lepidosaphes ulmi. Mucho más corriente que la anterior, es más usual en arbolado envejecido. Abundan las citas de esta especie en Castilla y León.



Lepidosaphes ulmi. Almazán (Soria)

3.3.4 Insectos perforadores

Los insectos perforadores ocasionan daños graves cuando afectan al tronco. Las galerías practicadas perjudican de tres formas:

- 1º. depreciando la madera;
- 2º. favoreciendo la introducción de enfermedades que pueden depreciar la madera e incluso llegar a matar al árbol;
- 3º. reduciendo la resistencia mecánica del arbolado.

En mayor o menor medida, la capacidad de colonizar los árboles por los insectos perforadores depende del vigor del arbolado. En el caso de los chopos, las épocas de sequía y la disminución del caudal de los cursos de agua se ven acompañados por el aumento de los daños por perforadores. Esto se debe a que los chopos se defienden de los perforadores cerrando los orificios con el crecimiento antes de que puedan desarrollar galerías, o cubriendo éstas con la savia. Cuando los chopos no pueden crecer correctamente abundan los perforadores, por ello no debe extrañarnos que las choperas viejas y con poco crecimiento sean colonizadas por los perforadores con facilidad.

En Castilla y León la frecuencia de daños por perforadores ha atravesado tres etapas. Hasta los 70, las choperas sufrieron frecuentemente problemas por perforadores en los primeros años tras la plantación, pues la técnica usada en hoyos no dejaba el sistema radical junto a la capa freática, por lo que en los dos años siguientes a la plantación el chopo sufría problemas de estrés hídrico. Desde los 70 se impuso la técnica de plantación raíz profunda que pone en contacto al chopo con la capa freática en la plantación y

soluciona este problema. En una tercera etapa, que es en la que ahora estamos, la gran expansión de la populicultura hace que las plantaciones de chopos se extiendan a terrenos marginales para este uso, que en los años secos no tienen garantizado un suministro de agua freática suficiente.

En el primer periodo nos encontramos con la presencia en nuestra región, provocando daños frecuentes en las plantaciones jóvenes, de *Cryptorrhynchus lapathi*, *Paranthrene tabaniformis*, *Gypsonoma aceriana*, *Trachypteris picta*, *Anaerea carcharias*, *Saperda populnea*. Todos ellos, salvo *Paranthrene tabaniformis*, son muy raros en las plantaciones realizadas a raíz profunda.

3.3.4.1 Lepidópteros

Familia Sesiidae

Paranthrene tabaniformis (Rott). Es el más extendido, importante y peligroso perforador de los chopos. Está citado en toda España, abundantemente en Castilla y León e ininterrumpidamente desde hace más de 50 años. Sus poblaciones se muestran muy relacionadas con las épocas de sequía. Por ejemplo, las cifras de superficies tratadas de 1992 a 2000, en Castilla y León, han variado sensiblemente entre los años secos y húmedos, de 482 ha a 0 ha.

Sesia apiformis (Clerck). Puede ocasionar graves daños, porque disminuye la resistencia mecánica de los chopos contra el viento fuerte. Además, abre vías de entrada a podredumbres en el sistema radical. Menos visible, pero más corriente, es el daño en chopos viejos extracortables.

Familia Tortricidae

Gypsonoma aceriana. Está citada en toda España. Actualmente, en Castilla y León sólo da problemas en viveros.

Familia Cossidae

Cossus cossus es una oruga muy común, citada en más de 25 plantas hospedantes, entre las que están los chopos. Es corriente en frutales, donde son una plaga habitual.

También cabe citar a *Zeuzera pyrina*.

En España ninguno de estos ha provocado grandes daños en chopos. Como plaga conocemos citas de los años 60 en la provincia de Zaragoza (Dafauce) y, en los últimos años, en Castilla y León.



Exuvio de *Paranthrene tabaniformis*



Taladro de salida de *Cossus cossus*



Polilla de *Zeuzera pyrina*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

3.3.4.2 Coleópteros

Familia Buprestidae

Trachyteis picta (Pall) (= *Melanophylla picta*). En Castilla y León hubo muchos daños en plantaciones jóvenes, antes de que se introdujera la técnica de plantación a raíz profunda.

Otros buprestidos. En chopos muy decadentes y viejos es corriente encontrar a *Capnodis tenebrionis* o *Agrilus sp.*

Familia Cerambycidae

Anaerea carcharias L. (= *Saperda carcharias*). En España hace los mayores daños en el Sur y el este del país, mientras que en la Cuenca del Duero no es frecuente.

Saperda populnea L. No es un perforador preocupante, salvo en viveros. Al igual que el anterior, sus daños son más frecuentes en el sur y el este del país.

Familia Curculionidae

Cryptorrhynchus lapathi L. Está muy extendido en toda España y es corriente en choperas jóvenes y viveros. En Castilla y León, sus daños han tendido a disminuir con el tiempo. En los años 60 era citadísimo en choperas de reciente implantación, pero, tras la introducción de la técnica de raíz profunda, el número de daños constatados bajó muchísimo.

Familia Scolytidae

Algunos *Scolytidae* aparecen citados teniendo como huéspedes de

los chopos, como *Scolytus scolytus* y *S. multistriatus*, pero no ocasionan graves problemas.

3.3.4.3 Himenópteros

Hay varios sirícidos citados como perforadores de chopos, pero no tienen importancia en Castilla y León.

3.3.4.4 Dípteros

Dendromyza carbonaria (Zett). No conocemos citas de este agromícido en Castilla y León. Lo mencionamos por ser vector de la bacteria *Xanthomonas populi* y creerse que, si no hay daños apreciables importantes de la bacteria en España, es probable que se deba a la ausencia de poblaciones significativas del díptero.

3.3.5 Daños por vertebrados

3.3.5.1 Roedores y lagomorfos

Es frecuente que afecten las choperas cuando éstas tienen cierto abandono que ha permitido la proliferación de maleza entre los árboles, o en choperas que se encharcan. Entre ellos se encuentran la rata de agua (*Arvicola sp*) y los topillos (*Microtus sp*).

Las ardillas (*Sciurus vulgaris*) y el lirón careto (*Elyomis quercinus*) pueden ocasionar daños limitados al roer las cortezas en ramas gruesas. El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus sp*) pueden dañar a los chopos al roer la corteza a la altura del cuello.

3.3.5.2 Bóvidos

Es muy frecuente que los ungulados provoquen daños en las choperas. Las hojas verdes de los chopos son muy apreciadas como forraje por el ganado bovino, por lo que es habitual que éste entre en las choperas para comer el follaje; en el caso de plantaciones jóvenes, pueden tronchar los árboles. En chopos mayores pueden producir daños por rozamientos en el tronco.

3.3.5.3 Aves

Es importante señalar al zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), ya que es el principal transmisor del muérdago.

3.4 Referencias bibliográficas

AGENJO. 1964. Lepidópteros españoles perjudiciales a los viveros forestales y a las plantaciones jóvenes. B.S.PF Año VII, núm. 13.

AGENJO, 1965. Dos plagas de los álamos (*Populus*) originadas por arañuelos. B.S.PF Año VIII, núm. 16.

APARISI. 1971. Noticia sobre el áfido lanígero del chopo, *Phloeomyzus passerinii* Signoret, y ensayos para su tratamiento. B.S.PF Año XIV, núm. 27.

ARENAZ. 1995. Daños de topillos en choperas. Junta de Castilla y León. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales Parques y Jardines.

ARENAZ. 1995. Tratamientos en chopos contra *Phyllo-decta vitellinae*. Junta de Castilla y León. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales.

ARTHAUD Y TARIS. 1979. Las enfermedades de los chopos. Bol. Servicio de Plagas, 5.

ATTARD. 1979. Principales insectos del chopo en el sureste de Francia. Bol. Servicio de Plagas, 5.

BONNEMAISON. 1975. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Ediciones Oikos Tau.

DAFAUCE. 1959. Plagas de insectos del chopo y su combate en el año 1958. B.S.PF Año II, núm. 4.

DAFAUCE, 1965. Las plagas de los chopos en España. B.S.PF Año VIII, núm. 16.

DAFAUCE. 1965. Situación de las enfermedades y plagas del chopo. B.S.PF Año VIII, núm. 15.

DAFAUCE. 1968. Las plagas de insectos del chopo y su combate. B.S.PF Año XI, núm. 22.

DELACROIX y MAUBLANC. 1931. Enfermedades de las plantas cultivadas. Barcelona.

DE LIÑÁN, 1998. Entomología Agroforestal. Ediciones Agrotécnicas S.L.

HARTIGG, 1908. Tratado de las enfermedades de las plantas y principalmente de las que atacan a los árboles forestales. Madrid.

HOLGUÍN, POZO Y SIERRA. 1997. Nota sobre daños de *Operophtera brumata* en choperas. Junta de Castilla y León. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales Parques y Jardines.

LÓPEZ Y SIERRA. 1997. Nota sobre daños de *Mars-sonina brunnea* en Castilla y León. Junta de Castilla y León. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales Parques y Jardines.

MARTÍN Y PADRÓ. 1986. *Pterocomma populeum* Kaltenbach, nueva plaga de las choperas. Boletín de Sanidad vegetal Plagas, 12.

MARTÍN Y SIERRA. 1995. Nota sobre daños en chopera por *Cerura iberica*. Junta de Castilla y León. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales.

MONTOYA. 1993. Chopos y choperas. Ediciones Mundiprensa.

MUÑOZ Y RUPÉREZ. 1976. Presencia de *Marssonina brunnea* (E&E) Magn, (Melanconiales) en España. Bol. Servicio de Plagas, 2.

MUÑOZ Y RUPÉREZ. 1979. Localización de *Drepanopeziza punctiformis* Gremmen, en España. Bol. Servicio de Plagas, 5.

NATERCIA. 1979. Enfermedades del chopo. Bol. Servicio de Plagas, 5.

ROMANYK Y CADAHÍA. 1992. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ROMANYK Y CUEVAS. 1963. Evolución de las plagas forestales en España durante los últimos 10 años. Actas de la II Asamblea técnica forestal.

RUPEREZ. 1979. Micosis de los chopos en España. Bol. Servicio de Plagas, 5.

RUPEREZ Y MUÑOZ. 1976 Daños en chopos producidos por *Fusarium*. Bol. Servicio de Plagas, 2.

SANAGUSTÍN. 1981. Sensibilidad clonal y factores climáticos en relación con *Marssonina Brunnea* (E&E) Magr, en Huesca. Bol. Servicio de Plagas, 7.

SERRANO. 1998. Nota sobre la proliferación de *Dothichiza populea* en las choperas de la Comunidad Autónoma de La Rioja. No publicado Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales Parques y Jardines.

SERRANO, 1998. Nota sobre la aparición de *Phloeomyzus passerini* en la comarca del valle del río Tobía de la Comunidad Autónoma de La Rioja. No publicado. Comunicación presentada a la reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales Parques y Jardines.

SIERRA. 1996. La sanidad de los bosques en Castilla y León. Revista Montes.

SMITH, DUNEZ, LELLIOT, PHILLIPS Y ARCHER. 1992. Manual de las enfermedades de las plantas. Ediciones Mundiprensa.

TORRES. 1960. Nueva enfermedad del chopo en España. B.S.PF Año III, núm. 5.

TORRES. 1963. Situación actual de las enfermedades en los montes españoles. Actas de la II Asamblea técnica forestal.

TORRES. 1970. Nueva defoliación primaveral de los chopos. B.S.PF Año XIII, núm. 25.

TORRES. 1976. Patología Forestal. Escuela de Ingenieros de Montes.

VVAA. 1980 Los álamos y los sauces. FAO.

VVAA. 2000. Crisomérido defoliador de chopos y sauces. *Phratora laticollis* Mull. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.

ZARCO y CEBALLOS. 1956. Insectos perjudiciales al chopo en España. Servicio de Plagas Forestales.



Acícula y ramillos de *Pinus halepensis*
con los conos masculinos

4 *Gremmeniella abietina* sobre pino carrasco

Gremmeniella abietina, una nueva amenaza sobre el pino carrasco

O Santamaría, J. Pajares y J. J. Díez

Departamento de Producción Vegetal y Silvopascicultura
Universidad de Valladolid

4.1 Desarrollo

El *Pinus halepensis* (pino carrasco) está sufriendo un proceso grave de decaimiento bastante generalizado en toda la Península Ibérica, tanto en las masas naturales como en las repoblaciones.

En los muestreos efectuados por la DGCONA en 1998 dentro del programa “Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques (Nivel I)”, se comprobó que estos daños, lejos de estar localizados, se estaban manifestando en otros muchos puntos del país (SPCAN, 1998). La ausencia, en nuestro país, de registros anteriores acerca de la sintomatología observada, hizo que se acuñara el término de “soflamado” para denominar a la nueva enfermedad ante el aspecto de “quemadas” que presentaban las masas afectadas.

Estudios recientes (Muñoz, 1999) han revelado la presencia de una serie de hongos foliares: *Sirococcus conigenus* Cannon & Minter, *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Thies y Syd. y *Lophodermium sp* en las acículas del pino carrasco. Sin embargo, aún no se conoce con seguridad la causa desencadenante de la nueva patología, que podría estar ligada a la sequía de los años anteriores, junto a las favorables condiciones de humedad de las últimas primaveras para la proliferación de los hongos.

Por otro lado, la sintomatología tipificada para el soflamado no es capaz de explicar, por sí sola, el grave debilitamiento que están padeciendo los carrascos, debido a que no siempre los daños observados en los árboles se corresponden con dicha patología.

Paralelamente, desde finales de 1999, se han venido observando daños, en un principio puntuales y posteriormente más generalizados, sobre ramas, ramillos, yemas y acículas en diversas repoblaciones de *Pinus halepensis* en las comarcas del Cerrato y Tierra de Campos, en el sur de Palencia. Todo ello determinó la realización de diferentes prospecciones en las masas de *Pinus halepensis* de la provincia de Palencia para determinar a los posibles agentes causales que han llevado al "carrasco" a su situación actual (Santamaría, 2001)

El área de estudio (Figura 1) se encuentra localizada en varios municipios de la comarca del Cerrato palentino, en repoblaciones protectoras de 30-40 años de edad donde los pinos vegetan, junto con la encina, en condiciones bastante duras. El clima de esta zona es bastante continental, con fuertes heladas, relativa frecuencia de fuertes granizadas y precipitaciones no muy elevadas, acrecentándose la sequía ante los suelos pobres y sin gran capacidad de retención de agua que presenta.



Fig. 1 - Situación de la zona de estudio

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Fig. 2 - Puntisecado



Fig. 3 - Distorsión de los ramillos terminales



Fig. 4 - Picnidios de *Brunchorstia pinea*

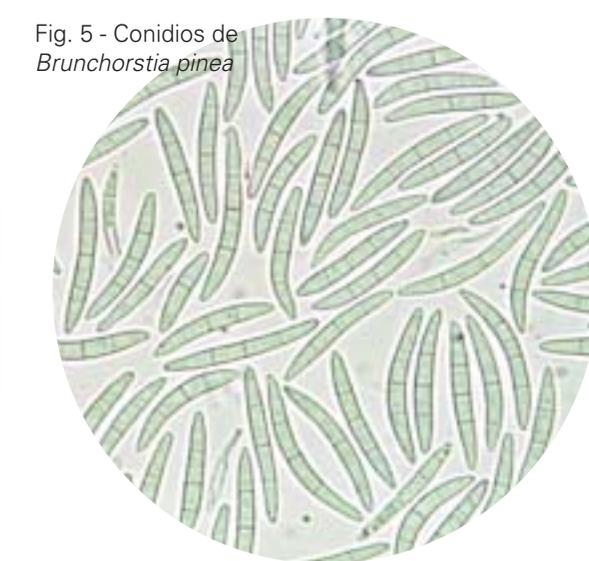


Fig. 5 - Conidios de *Brunchorstia pinea*

Los síntomas que presentaban los pinos dañados eran fundamentalmente puntisecado (Figura 2), crecimiento distorsionado de las ramillas terminales (Figura 3), y áreas de tejido necrótico deprimido. A veces también se observaron zonas agrietadas y pequeños chancros. En los ramillos que aún conservaban algo de vitalidad aparecieron exudaciones de resina en las yemas, y cicatrices de granizo. En las acículas, gran cantidad de manchas cloróticas.

Parte de las muestras de acículas y ramas tomadas de los árboles afectados se colocaron en unas condiciones de humedad y temperatura determinadas con el fin de provocar la formación y maduración de los cuerpos de fructificación de los patógenos que pudieran estar implicados. Una vez desarrolladas las estructuras fúngicas se procedió a su observación con lupa binocular y con microscopio óptico, anotándose los caracteres biomorfométricos necesarios para su posterior identificación.

El análisis microscópico de las cámaras húmedas de acículas y ramas posibilitó la observación de varios hongos. En los ramillos secos aparecieron picnidios (Figura 4) de la fase asexual de *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet, *Brunchorstia pinea* (Karsten) Höhn, conteniendo en su interior multitud de conidios (Figura 5) tritabacados y alguno di- o monotabacados, hialinos, curvados, falciformes y de medidas 22-36 x 2,7-3,6 μ m. Los cuerpos de fructificación asexual (de unas 500 μ m de diámetro), de color negro, aparecieron en la base de las yemas afectadas, en grupos o de forma aislada, extendiéndose con posterioridad a los ramillos. Sobre las ramas también se identificaron los cuerpos de fructificación sexual (Figura 6), marrón oscuros, de tipo apotecio (1-2 mm de diámetro) típicos de *Cenangium*

Fig. 6 - Apotecios de *C. ferroginosum*

ferroginosum Fr., conteniendo en su interior las ascas (Figura 7) (90 x 11 mm) y ascosporas (Figura 8) (10-13 x 6-7 mm) características de este hongo. Este micete generalmente se encuentra como saprofito en ramas muertas, aunque ocasionalmente puede provocar daños en ramillos de diferentes pinos. También se ha encontrado, de manera muy abundante, su fase anamórfica o asexual que corresponde al tipo *Phomopsis*, cuyos picnidios o cuerpos de fructificación asexual (Figura 9) son bastante similares macroscópicamente a los de *Brunchorstia pinea*, aunque a nivel microscópico la diferencia entre ellos es bastante evidente al comparar tamaño y forma de los conidios o esporas asexuales (Figura 10).

En el análisis de acículas se observó la presencia de *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Thies y Syd., formando sus características agrupaciones circulares o semicirculares de tiriotecios (Figura 11) que rodeaban a muchas de las manchas cloróticas. La presencia de *Thyriopsis halepensis* puede explicar por sí solo la defoliación observada, al ser este poco conocido micete un importante defoliador muy abundante en las masas de carrasco de nuestro país. De todos los hongos encontrados el más peligroso es *Brunchorstia pinea* (Karsten) Höhn., ya que es capaz de producir graves y grandes pérdidas en el arbolado, pudiendo incluso llegar a matar al árbol, como hemos podido apreciar con algunos ejemplares.

Es la primera vez que aparece este hongo sobre *Pinus halepensis*, y posiblemente la primera vez que se identifica este patógeno en España. En el norte de Europa, Norteamérica y este de Asia, donde ya se conoce desde hace tiempo, este patógeno ha provocado, en las últimas décadas, la destrucción de un gran número de masas de coníferas. (Butin, 1995), llegando incluso a causar, en algunas

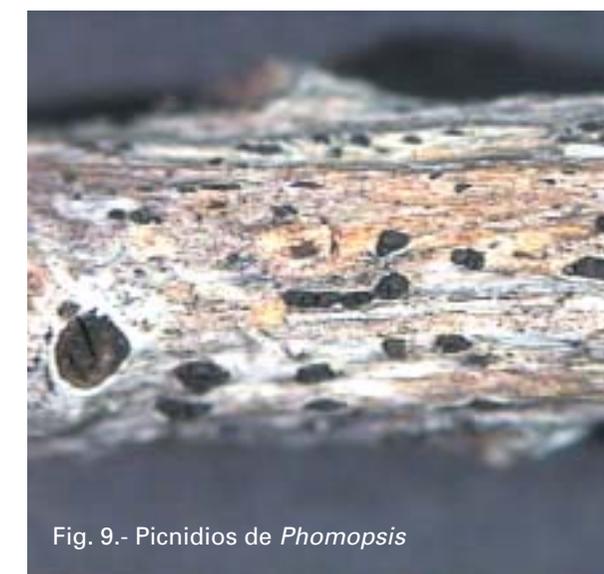
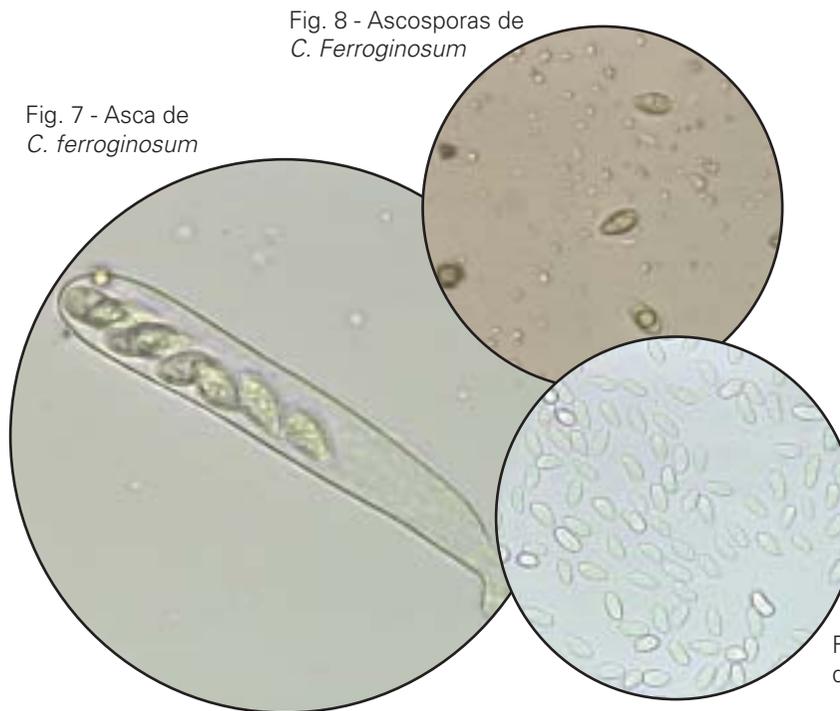


Fig. 8 - Ascosporas de *C. ferroginosum*

Fig. 7 - Asca de *C. ferroginosum*

Fig. 10 - Conidios de *Phomopsis*

Fig. 9.- Picnidios de *Phomopsis*

Fig. 11.- Tiriotecios de *Thyriopsis halepensis*

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

regiones del estado de Nueva York, mortalidades del 90 % entre el arbolado (Wallace, 1998).

Los síntomas de la enfermedad varían fundamentalmente en función de la especie hospedante y de las condiciones de la estación donde vegeten los árboles (Butin, 1995). Gremmen (1968) estableció que la infección inicial tiene lugar en los brotes en crecimiento durante la primavera. Sin embargo, el hongo no progresa agresivamente hasta el invierno, cuando el árbol está a savia parada y las condiciones ambientales son más adecuadas para el hongo.

En ese momento es cuando aparecen los primeros síntomas con la exudación de resina en las yemas, en las cuales, se forma una zona de tejido necrótico debido al progreso del hongo de la base a la punta (Phillips & Burdekin, 1992), a la vez que empieza a producirse la pérdida de las acículas más viejas (Peace, 1962).

En la primavera siguiente, muchas yemas infectadas no brotan y las acículas de un año comienzan a secarse por la base, muriendo y cayéndose al poco tiempo, apareciendo en el árbol el puntiseado típico de esta enfermedad (Figura 2). Puede observarse, además, en el xilema de las zonas afectadas, un característico color amarillo-verdoso (Read, 1967).

Cuando las yemas sólo están afectadas parcialmente, aparece un brote corto y distorsionado (Phillips & Burdekin, 1992), que confiere al árbol el síntoma típico de “brotes secos en cayado” (Figura 3). En este estado de la enfermedad, los árboles afectados poseen muchas ramas muertas en la zona alta, y si el ataque es grave, algunos árboles mueren. Sin embargo, los árboles con frecuencia sobreviven y forman yemas adventicias que se desarrollan por debajo de

las zonas puntisecas. Durante este primer año, los daños y síntomas producidos por *Brunchorstia pinea* son similares a los daños de invierno, provocados por condiciones climáticas adversas, y por tanto, hasta que no aparecen los cuerpos de fructificación es muy difícil distinguir unos de otros. (Punithalingam & Gibson, 1973).

Los cuerpos de fructificación asexual de tipo picnidio se forman a principios de ese verano sobre los brotes dañados o directamente en las ramas a través de la corteza (Hellgren & Stenlid, 1997).

Los apotecios (cuerpos de fructificación sexual) emergen, principalmente, en el tronco y en las ramas muertas de árboles adultos (Roll-Hansen & Roll-Hansen, 1973), aunque también en pequeñas plantas (Kujala 1950), en el segundo año después de la infección y maduran a mediados de ese verano (Hellgren & Barklund, 1992). En este segundo año, el hongo progresa hacia abajo a lo largo de la rama, donde provoca un chancro (Laflamme, 1991).

El principal modo de infección de este hongo es a través de los conidios producidos por el anamorfo. En condiciones húmedas, los picnidios liberan las esporas asexuales y estas son dispersadas por las salpicaduras de la lluvia (Punithalingam & Gibson, 1973) a una distancia no superior de 4-6 m (Uotila, 1985), donde infectan las ramas vecinas a través de las yemas, brotes y acículas. Las esporas germinan en superficie (Figura 12) y originan un tubo micelial que penetra en la planta, comenzándose a formar un micelio en el interior que va necrosando los tejidos vivos (Sinclair et al., 1987).

La infección también puede producirse a través de las ascosporas mediante el viento y en condiciones muy húmedas, consiguiendo, de esta forma, dispersarse a grandes distancias.



Fig. 12 - Conidio germinando

Sin embargo, la ausencia de apotecios en la raza europea (Phillips & Burdekin, 1992) hace que la dispersión del hongo por este mecanismo no parezca tener una gran importancia. (Punithalingam & Gibson, 1973). El transporte de semillas infectadas y de árboles de Navidad posibilitan la dispersión a grandes distancias de la raza europea. (Phillips & Burdekin, 1992).

Hasta la fecha, casi 50 especies de árboles pertenecientes a 7 géneros diferentes, han sido registradas como posibles hospedantes de *Gremmeniella abietina*. En Europa, el *Pinus nigra* y sus variedades son los más susceptibles al ataque de este hongo y en los que los daños son más graves. Entre los árboles españoles existe un gran número de coníferas susceptibles al ataque de este patógeno. La mayoría de ellos: *Pinus pinea*, *P. sylvestris*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. halepensis* y *Abies alba* poseen un enorme valor socioeconómico, cultural y ecológico en nuestro país.

Teniendo en cuenta que tanto *Thyriopsis halepensis*, *Cenangium ferruginosum* y *Phomopsis sp.*, aparecieron en prácticamente la totalidad de las muestras analizadas en las que se apreciaba la sintomatología, cabría pensar la posible relación de estos micetes con el nuevo síndrome. Aunque, en la actualidad, aún no está del todo clara la relación existente entre estos cuatro hongos (*G. abietina*, *T. halepensis*, *C. ferruginosum* y *Phomopsis sp.*), sí que podría existir un efecto sinérgico entre ellos, junto al estrés edáfico y ambiental al que este pino, típicamente costero y mediterráneo, se ve sometido, provocarían los daños observados en el decaimiento del *Pinus halepensis*. Sin embargo, serán necesarios estudios posteriores para confirmar este hecho, así como para aclarar el papel que juega cada hongo en el desarrollo de la enfermedad.

4.2 Agradecimientos

Nos gustaría dar las gracias Al Doctor Ken Harrison del “Canadian Forest Service” de Canada y al Doctor Jarkko Hantula del “Finnish Forest Research Institute” de Finlandia, por su ayuda en la identificación de *Gremmeniella abietina*.

4.3. Referencias bibliográficas

- BUTIN, H. 1995. Tree Diseases and Disorders, Causes, Biology and Control in Forest and Amenity Trees. Oxford University Press. Oxford, pp. 252.
- GREMMEN, J. 1968. Bijdrage tot de biologie van *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn., oorzaak van het taksterven bij Oostenrijkse en Corsicaanse. Ned. Boschb Tijdschr., 40, 221-31.
- HELLGREN, M.; BARKLUND, P. 1992. Studies on the Life Cycle of *Gremmeniella abietina* on Scots Pine in Southern Sweden. European Journal of Forest Pathology 22: 300-311.
- HELLGREN, M.; STENLID, J. 1997. Scleroderris Canker. In: Hansen, E. M.; Lewis, K. J., editors. Compendium of Conifer Diseases. St. Paul: American Phytopathological Society Press: 43-45.
- KUJALA, V. 1950. Ubre die Kleinpilze der Koniferen in Finland. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 38(4). 121 pp.
- LAFLAMME, G. 1991. Scleroderris Canker on Pine. Information Leaflet LFC 3. Quebec: Canadian Forest Service, Forestry Canada. 12 pp.
- MUÑOZ LOPEZ, C. 1999. Tipificación de los daños producidos por *Strococcus conigenus* Cannon & Minter en los brotes de *Pinus halepensis* Mill. Localización del hongo y características de sus aislamientos. Bol. San. Veg. Plagas. Vol. 25, nº 4. pp. 557-571.
- PEACE, P. T. 1962. Pathology of Trees and Shrubs. Clarendon Press. Oxford.
- PHILLIPS, D. H.; BURDEKIN, D. A. 1992. Diseases of Forest and Ornamental Trees. The Macmillian Press LTD. London, pp. 581.
- PUNITHALINGAM, E.; GIBSON, I. A. 1973. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, Nº. 369. Commonwealth Mycological Institute. Eastern Press Ltd. London.
- READ, D. J. 1967. *Brunchorstia* Dieback of Corsican Pine. Forest Rec., Londres, nº. 61.
- ROLL-HANSEN, F.; ROLL-HANSEN, H. 1973. *Scleroderris lagerbergii* in Norway: Hosts, Distribution, Perfect and Imperfect State, and Mode of Attack. Meddelelser fra det Norske Skogforsksvesen 124: 439-459.
- SANTAMARÍA, O. 2001. Detección y distribución de *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet en la provincia de Palencia y micoflora asociada en *Pinus halepensis* Mill. Trabajo Fin de Carrera. E.T.S.I.I.A.A. Palencia.
- SINCLAIR, W. A.; LYON, H. H.; JOHNSON, W. T. 1987. Diseases of Trees and Shrubs. Cornell University Press. Japan. 581 pp.
- SPCAN, 1998. Distribución de Daños Soflamado Observados en *Pinus halepensis*. Red CE Nivel I. Publicado en internet, disponible en <http://www.mma.es/docs/conservnat/pforestal/soflamado98>.
- UOTILA, A. 1985. Männynversosyövän Leviämistä Tautipesäkettä Ympäriöviin Terveisiin Mäntyihin. Siva Fenn. 19, 17-20.
- WALLACE, S. 1998. *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet Scleroderris Canker. Publicado en internet, disponible en: <http://www.inspection.gc.ca/english/ppc/science/ppls/datasheets/greabie.shtml>

Tabla 1

Hongos asociados a acículas y ramillas de *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*.

Zygomycotina

Mucor hiemalis Wehmer	Rhizopus stolonifer (Ehrenb. ex Fr.)Vuill.
-----------------------	--

Ascomycotina

Cenangium ferruginosum Fr.	Leptosphaeria coniothyrium (Fuckel) Sacc.
Chaetomium cochliodes Palliser.	Lophodermium pinastri (Schard.ex.Hook.)Chev.
Chaetomium erectum Skolko & Groves	Naemacyclus niveus (Pers.ex Fr.)Fuck.ex Sacc
Chaetomium fusiforme Chivers.	Preussia sp. Fuckel
Dydimella sp. Sacc.	Sordaria fimicola (Robergo ex Desmaz)Ces&DeNot

Deuteromycotina

Alternaria alternata (Fr.)Keissler	Harzia acremonoides (Harz) Cost.
Arthrinium caricicola Kunze ex Fr.	Leptostroma pinastri (Desm.)
Aspergillus sp. Micheli ex Link	Nigrospora oryzae (Berkeley et Broome) Petch.
Aureobasidium pullulans (De Bary) Arnaud	Oidium sp.
Botrytis cinerea Pers. ex Nocca Balb.	Penicillium sp. Link.ex Fr.
Cercospora sp .Fres.	Pestalotia stevensonii
Ceuthospora sp. Fr.em.Grev.	Pestalotiopsis funerea Desm.
Cladosporium herbarum (Pers) Link ex S.F.Gray	Phoma sp. Sacc.
Coniothyrium fuckelii Sacc.	Phomospsis sp. (sacc.) Bubak.
Cytospora sp. Ehrenb.ex Fr.	Sclerophoma pithyophila (Cda.)Höhn.
Dothistroma septospora (Dorog.) Morelet	Sirococcus strobilinus G.Preuss
Epicoccum nigrum Link.	Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & Sutton
Fusarium poae (Peck) Wr.	Stachylidium sp. Link. ex S.F.Gray
Fusarium sp.	Trichoderma viride Pers. ex E.F.Gray
Geotrichum sp. Link ex Pers.	Trichotecium roseum (Persoon)Link ex S.F.Gray
	Verticillium albo-atrum Reinke & Berthold
	Verticillium dahliae Kelb.

5 hongos asociados a acículas y ramillas de *Pinus*

Hongos asociados a acículas y ramillas de *Pinus nigra*, *P. pinaster*, *P. sylvestris* y *P. uncinata*

P. Zamora y J. Díez

Unidad de Entomología y Patología Forestal
Universidad de Valladolid

5.1 Planteamiento

En Castilla y León existen numerosas masas de pinar, la mayor parte de ellas producto de repoblaciones. En ocasiones, la implantación masiva de estas especies, a veces con procedencias inadecuadas, ha dado lugar a la aparición de numerosos enemigos que pueden causar plagas o epidemias a los pinares. Con el fin de evitar las consecuencias negativas, tanto económicas como ecológicas, que producen estos agentes es conveniente conocer los organismos perjudiciales asociados a las masas de pino (Zamora, 1999).

En este estudio se ha planteado la identificación de la micoflora asociada a cuatro especies de pino, presentes en Palencia: *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. uncinata*. El trabajo no se centró únicamente en identificar las especies fúngicas de conocido carácter patógeno, sino también en patógenos de debilidad, que se desarrollan con más facilidad en acículas de árboles previamente atacadas o en situaciones de estrés, acelerando el proceso de defoliación.

Las muestras se tomaron de seis parcelas diferentes (Nota 1), todas ellas en la provincia de Palencia. El muestreo se realizó en primavera-verano y en otoño-invierno para obtener la mayor diversidad de hongos y las distintas fases de su desarrollo (sexual y asexual).

El material vegetal analizado consistió principalmente en acículas (verdes, intermedias, secas y pinocha) y también ramillos y piñas. Las muestras seleccionadas se colocaron en cámaras húmedas y medio de cultivo PDA para favorecer el desarrollo de los micetes. Diariamente se analizó todo el material y se contrastaron las mediciones y observaciones con distintas claves taxonómicas para la identificación de las especies fúngicas desarrolladas en el material (Nota 2). En total se clasificaron 46 taxones fúngicos de los cuales 2 pertenecen a la subdivisión Zygomycotina, 10 a Ascomycotina y 34 a Deuteromycotina (Tabla 1).

La mayoría de las especies encontradas poseen un comportamiento saprofito como *Alternaria alternata*, *Epicoccum nigrum*, *Sordaria fimicola* y *Trichoderma viride* entre otras. Las especies de carácter patógeno, o aquellas que siendo saprofitas pueden actuar como parásitos –parásitos facultativos–, se aislaron con menor frecuencia que las anteriores.

El material vegetal más colonizado fueron las acículas secas y la pinocha, seguido de ramillos, acículas intermedias, verdes, y por último piñas en las que el número de micetes identificados fue prácticamente nulo. Esta escasez en piñas se puede deber a que se trata de tejidos lignificados más difíciles de colonizar.

La presencia de micetes tanto por especie de pino como por parcela, fue muy variable. El más afectado por hongos patógenos fue *Pinus sylvestris*, seguido de *P. nigra*, *P. uncinata* y *P. pinaster*.

Las especies fúngicas de mayor interés –especies patógenas (primarias o secundarias) o saprofitas frecuentes– se describen individualmente a continuación.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Nota 1

Valcobero
P. uncinata y *P. sylvestris*
Cristo Sierra
P. uncinata y *P. sylvestris*
Mantinos
P. nigra, *P. pinaster* y *P. sylvestris*
Villota del Páramo
P. nigra y *P. pinaster*
Villales de Valdavia
P. pinaster y *P. sylvestris*
Villota del Duque
P. nigra

Nota 2

(Lanier et al., 1978; Sutton, 1980; Von Arx, 1981; McGinnis et al., 1982; Fassati, 1986; Farr et al., 1989; Tattar, 1989; Barnett & Hunter, 1990; Goidanich et al. 1990; Sinobas, 1990; Phillips & Burdekin, 1992; Smith et al., 1992; Watanabe, 1994; M.A.P.A., 1996; Muñoz et al., 1996; Hanlin et al., 1997; Kiffer & Morelet, 1997).

5.2 Especies detectadas

5.2.1 *Cenangium ferruginosum* Fr.

Sinónimo: *Cenangium abietis* (Pers.) Duby.

Familia: Ascomycotina. **Orden:** Helotiales. **Facies imperfecta:** *Phomopsis* sp. (Sacc.) Bubak.

Esta especie afecta a *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus halepensis*, *Pinus mugo* y otras especies de pino no europeas (Santamaría et al., 2001). Es una especie generalmente saprofita que aparece sobre la corteza y las ramas muertas, aunque puede actuar como parásito de debilidad afectando principalmente en este caso, a plantas más jóvenes o a tejidos recientes tras un ataque de otro agente patógeno (Phillips & Burdekin, 1992).

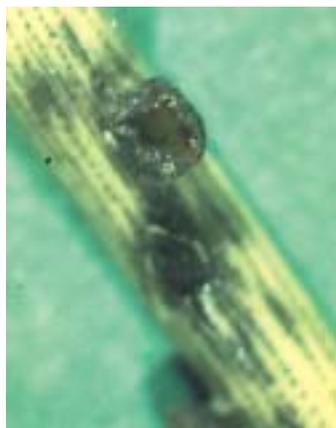


Foto 1. Imagen macroscópica de cuerpos de fructificación de *Cenangium ferruginosum* sobre acículas

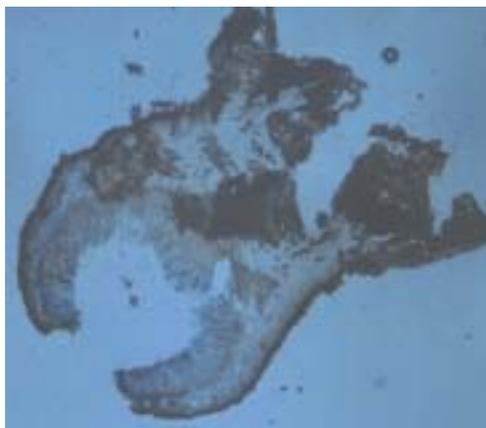


Foto 2. Corte transversal de un apotecio de *Cenangium ferruginosum*

Los apotecios (Fotos 1 y 2), cuerpos de fructificación sexual, aparecen en la corteza y ramillos a finales de otoño, madurando en la primavera siguiente (Butin, 1995). Se distribuyen a lo largo de la acícula o el ramillo en forma de pequeños abultamientos de color negruzco o pardo oscuro. En condiciones secas, estos apotecios aparecen cerrados, formando una bola de color marrón oscuro. Con la humedad se abren en forma de discos de color marrón más pálido. Las ascas tienen aspecto claviforme e hialino, y en ellas se desarrollan ocho ascosporas elipsoidales y transparentes.

Su presencia se detectó en acículas secas y ramillos de *Pinus uncinata* en la parcela de Cristo Sierra.

5.2.2 *Lophodermium pinastri* (Schard. ex Hook.) Chev.

Sinónimos: *Hysterium pinastri* Schard, *Hypoderma pinastri* (Schard) DC., *Lophodermellina pinastri* (Schard ex Hook) Höhn

Familia: Ascomycotina. **Orden:** Rhytismatales. **Facies imperfecta:** *Leptostroma pinastri* (Desm.)

Lophodermium pinastri coloniza prácticamente todas las especies del género *Pinus* y se observa frecuentemente en pinocha. Esta especie produce un empardecimiento o enrojecimiento de las acículas provocando defoliaciones en acículas del segundo año. Actúa principalmente sobre acículas afectadas por otros agentes bióticos o abióticos o sobre acículas en estado senescente aunque también puede infectar acículas verdes en algunas ocasiones. Además de producir bandeado, en algunos hospedantes presenta pequeñas líneas negras que atraviesan transversalmente la acícula y son características de esta especie, diferenciándola de otras del mismo género (Butin & Peredo, 1986) (Foto3).

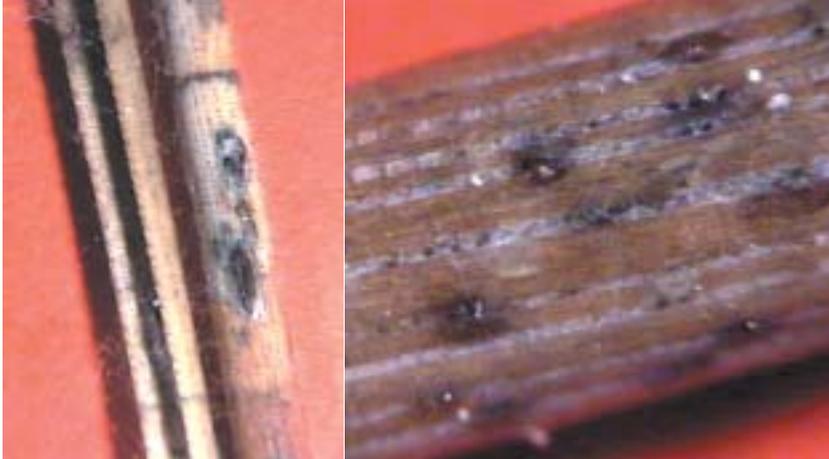


Foto 3. Apotecios y bandeo típico de *Lophodermium pinastri* en acícula de *P. nigra*



Foto 4. Detalle de la "gota" de los picnidios de *Leptostroma pinastri*

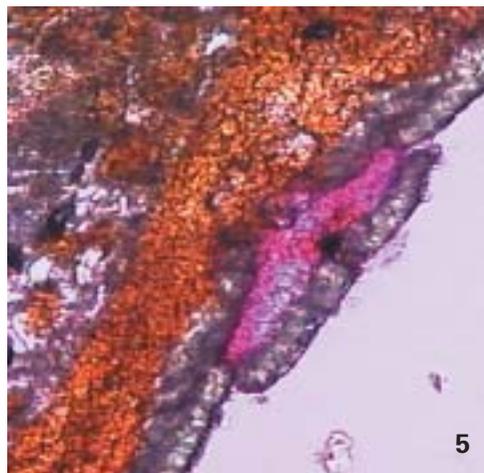


Foto 5. Imagen de un corte transversal de picnidio de *Leptostroma pinastri*
 Foto 6. Apotecio de *Lophodermium pinastri* sobre acícula de *P. nigra*
 Foto 7. Corte transversal de una acícula de *P. sylvestris* con apotecio de *Lophodermium pinastri*



daños
 tratamientos
 experiencias
 documentos
 en curso
 anexos

En la fase asexual, *Leptostroma pinastri*, forma los picnidios más frecuentemente en acículas invierno. Estos picnidios (Fotos 4 y 5) se forman intraepidermalmente con una estructura convexa debida a la presión ejercida por las células conidiogenas. Presentan varios tonos grisáceos más oscuros que la acícula, en ocasiones con una línea longitudinal negra que, al abrirse, sueltan los conidios o esporas asexuales en forma de gota transparente (Martín, 2001).

Los cuerpos de fructificación de fase sexual de *Lophodermium pinastri* se denominan apotecios (Foto 6), y son más comunes en primavera, aunque en muchas ocasiones se encuentran acículas con ambas fases al mismo tiempo (Muñoz, 1988). Los apotecios son de aspecto similar a granos de café de color oscuro, casi negro, y se distribuyen a lo largo de las acículas tanto en el haz como en el envés (Foto 7 y 8).

Este hongo se aisló con mucha frecuencia en las seis parcelas estudiadas en ambas fases y en los distintos tipos de acículas, exceptuando las acículas verdes de las cuatro coníferas.

Foto 8. Corte transversal aumentado teñido con fucsina ácida



5.2.3 *Naemacyclus minor* Butin y *Naemacyclus niveus*

(Pers. ex Fr) Fuck ex Sacc.

Sinónimo *N. m.*: *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter.

Sinónimo *N. n.*: *Cyclaneusma niveum* (Pers ex Fr) Di Cosmo, Peredo & Min.

Familia: *Ascomycotina*. **Orden:** *Rhytismatales*.

Ambas especies se desarrollan en acículas del género *Pinus*, aunque *Naemacyclus minor* está especializada en atacar a ciertas especies como *Pinus radiata*, *P. ponderosa*, *P. mugo*, etc., siendo la más afectada en Europa el *Pinus sylvestris*. El primer síntoma que produce la presencia de *Naemacyclus minor* es una decoloración en bandas –amarillo, naranja y posteriormente marrón– que se van extendiendo por toda la acícula sobre la que posteriormente aparecen los cuerpos de fructificación sexual de tipo apotecio. Afecta principalmente a acículas del segundo o tercer año y provoca su caída prematura. Por el contrario, *N. niveus* presenta un comportamiento saprofito actuando principalmente en tejidos senescentes (Butin & Peredo, 1986).

La única diferencia morfológica que permite distinguir *N. niveus* de *N. minor* es el mayor tamaño de los apotecios del primero. Estos apotecios se desarrollan tanto en el haz como en el envés de las acículas. Su color es similar al de las acículas sobre las que se desarrollan y al abrirse, debido a un aumento de la humedad ambiental, presentan forma de valvas o cuartillas de ventana (Foto 9). Dentro de los apotecios se encuentran las ascas con ascosporas filiformes y transparentes. En las cuatro coníferas estudiadas se detectaron cuerpos de fructificación del género *Naemacyclus sp.* tanto en acículas secas como intermedias y pinocha, aunque no se pudo concretar de cual de las dos especies se trataba.

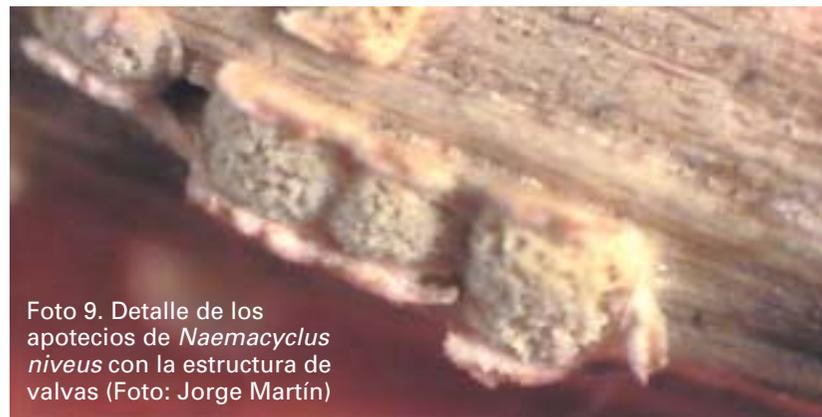


Foto 9. Detalle de los apotecios de *Naemacyclus niveus* con la estructura de valvas (Foto: Jorge Martín)

5.2.4 *Botrytis cinerea* Pers. ex Nocca Balb.

Familia: *Deuteromycetes*. **Orden:** *Moniliales*. **Facies perfecta:** *Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel.

Botrytis cinerea se conoce con el nombre de “moho gris” por el aspecto que otorga la presencia de su micelio sobre los tejidos que coloniza (Foto 10).



Foto 10. Imagen macroscópica de colonia de *Botrytis cinerea* sobre acícula de *P. uncinata*

Los cipreses son las coníferas más comúnmente afectadas por este hongo, aunque también se desarrolla sobre otras, como los pinos (Phillips & Burdekin, 1992).

El primer síntoma que aparece en la planta atacada por este hongo es una pérdida de vigor seguida de un cambio progresivo de la tonalidad de las acículas hasta adquirir una coloración gris.

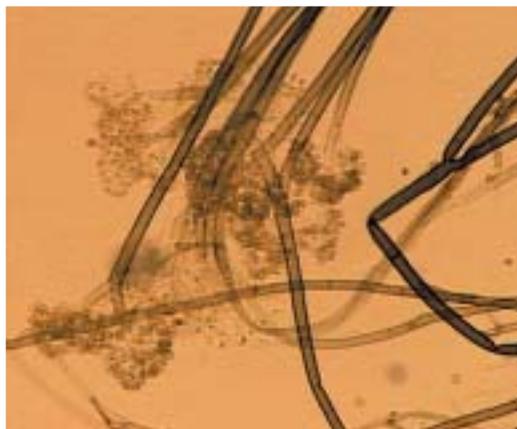


Foto 11. Conidios y conidioforos de *Botrytis cinerea*

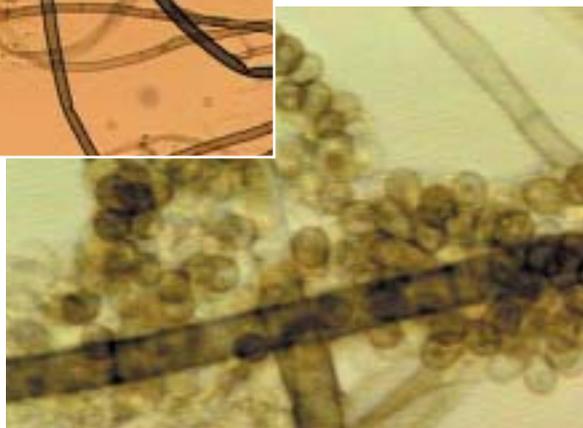


Foto 12. Detalle de conidios de *Botrytis cinerea*

Este monilial actúa como parásito débil desarrollándose sobre materia vegetal muerta y en ocasiones atacando a plantas vivas. En esta fase parasítica, ataca preferentemente tejidos jóvenes. Esto supone un problema importante en las plantas de vivero, aunque también aparece en los brotes nuevos de árboles viejos (Butin & Peredo, 1986).

No presenta cuerpo de fructificación y los conidios o esporas asexuales, se distribuyen formando pequeños racimos sobre los conidióforos, las estructuras portadoras de conidios (Fotos 11 y 12).

Su presencia se determinó en *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Pinus uncinata* sobre acículas secas, intermedias y pinocha de las parcelas de Valcobero, Cristo Sierra, Mantinos y Villota del Duque.

5.2.5 *Cercospora sp.* Fres.

Familia: Deuteromycotina. **Orden:** Moniliales. **Facies perfecta:** *Mycosphaerella sp* Syd, *Sphaerulina sp.*

Dentro del género *Cercospora* encontramos distintas especies que afectan a coníferas. Así, encontramos *Cercospora pini-densiflora* (Hori & Nambu) más conocida como *Cercoseptoria pini-densiflorae* (Hori & Nambu) Deighton que, además de afectar a especies de pino de Asia Oriental, se puede encontrar en *Pinus pinaster* y *Pinus radiata*. *Cercospora pini-densiflora* produce primeramente unas pequeñas manchas de color verde claro que progresivamente van adquiriendo coloración amarillenta o parda. Luego aparece la parte distal de la acícula clorótica hasta que finalmente muere (Butin & Peredo, 1986).

Cercospora sp. presenta unos conidióforos que portan los conidios o esporas asexuales (Foto 13). A medida que maduran los conidios, salen en grupos del interior de la acícula rompiendo los tejidos.

Este género se aisló en acículas intermedias de *Pinus nigra* en la parcela de Villota del Duque.

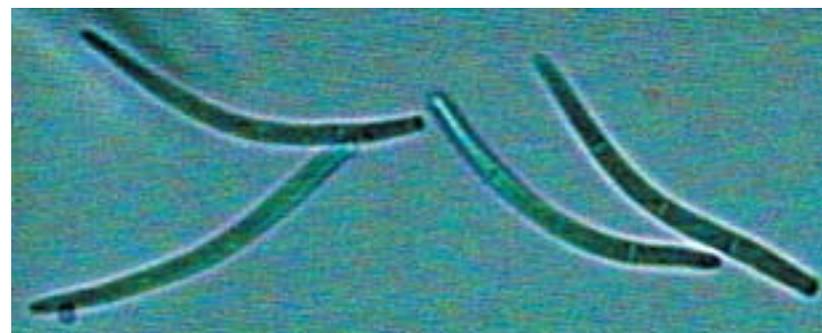


Foto 13. Detalle de conidios de *Cercospora sp.* teñidos con azul de algodón

5.2.6 *Scirria pini* Funk et Parker.

Sinónimos: *Cytosporina septospora* Dorog., *Dothistroma pini* Hulbary.

Familia: Deuteromycotina. **Orden:** Sphaeropsidales. **Facies imperfecta:** *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morelet.



Foto14. Conidios de *Scirria pini*

Esta especie afecta a distintas especies del género *Pinus* con mayor o menor intensidad. Así, de los pinos que podemos encontrar en España, *Pinus radiata* y *Pinus nigra* son altamente susceptibles; *Pinus pinaster* es medianamente susceptible, y *Pinus sylvestris* no es susceptible a este hongo. Se trata de un parásito facultativo capaz de colonizar también materia orgánica muerta.

Provoca una enfermedad denominada “enfermedad de la banda roja”, ya que en la acícula aparecen unas manchas cloróticas amarillo-verdosas que tornan en bandas pardo-rojizas o necrosadas. Primeramente se produce la muerte de estas bandas necrosadas y posteriormente la muerte de la acícula entera, que permanece en la rama hasta que por efecto de la lluvia o viento es desprendida.

La primera consecuencia de esta enfermedad es la reducción en la capacidad de asimilación de la planta, provocando una disminución del crecimiento y, en condiciones muy severas, el debilitamiento o muerte del hospedante (Butin & Peredo, 1986).

Los cuerpos de fructificación son subepidérmicos y posteriormente errumpentes. Las ascas presentan ocho ascosporas bicelulares e hialinas (Muñoz et al., 1988). Los conidios o esporas asexuales son incoloros, alargados, algo curvados o rectos, y septados de una a cuatro veces (Fotos 14 y 15) (Zamora, 1999).

Se detectó en pinocha en *Pinus nigra* en Villaeles de Valdavia.



Foto15. Detalle de conidios *Scirria pini*

5.2.7 *Pestalotia stevensonii*

Sinónimo: *Pestalotiopsis stevensonii*

Familia: Deuteromycotina. **Orden:** Melanconiales.

Pestalotia stevensonii se ha encontrado sobre *Picea excelsa*, *Abies nigra*, *Abies pectinata*, *Pinus edulis*, *Pinus ponderos*, *Pinus rigida*, *Pinus strobus*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* (Veroz, 2000). Esta especie actúa como parásito de debilidad.

Presenta cuerpos de fructificación inmersos en la acícula, de los que salen los conidios maduros en forma de pequeños cirros o espirales de color negro o marrón oscuro (Foto16).

Se detectó en *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* en ambos casos sobre acículas intermedias de la parcela de Villota del Páramo.

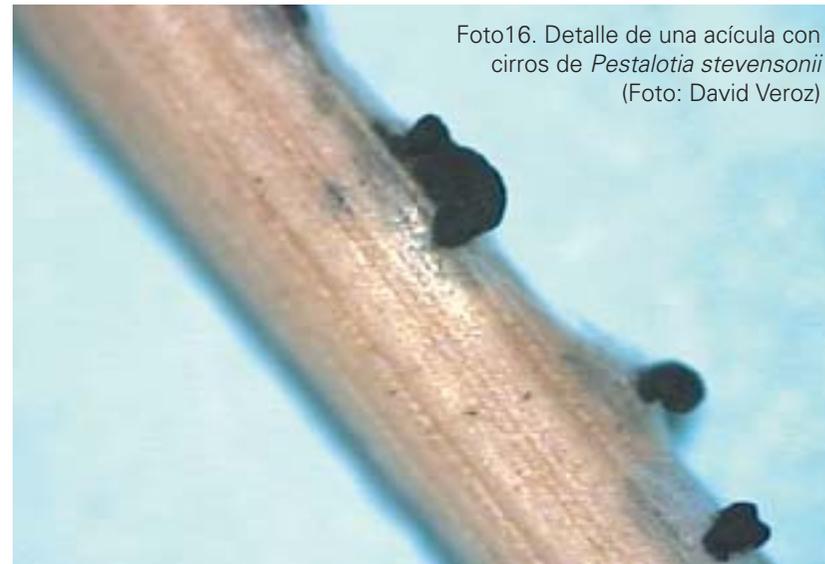


Foto16. Detalle de una acícula con cirros de *Pestalotia stevensonii* (Foto: David Veroz)

5.2.8 *Pestalotiopsis funerea* Desm.

Sinónimo: *Pestalotia funerea*

Familia: Deuteromycotina. **Orden:** Melanconiales.

Es un hongo principalmente saprofito aunque en ocasiones actúa como parásito débil (Bajo, 2001).

P. funerea se encuentra frecuentemente en ramillos y hojas moribundas de numerosos árboles, especialmente en coníferas donde suele producir pequeños chancros. En Francia fue el causante del secado de escamas en numerosas cupresáceas (Morelet, 1982; Phillips & Burdekin, 1992). Normalmente coloniza la base de las acículas y es frecuente su aparición después de un ataque de *Dothistroma septospora* (Butin & Peredo, 1986).

Al igual que la especie anterior presenta los cuerpos de fructificación inmersos en la acícula, en los que formará esporas agrupadas en cirros (Foto 17). Se diferencia de *Pestalotia stevensonii* por la forma de sus conidios, ya que en *Pestalotiopsis funerea* la forma es de balín alargado dividido en cinco células presentando las tres interiores una coloración marrón oscura y las dos extremas son hialinas.



Foto 17. Detalle de cirros de *Pestalotiopsis funerea* sobre acícula (Foto: Jorge Bajo)

Foto 18. Conidios de *Pestalotia stevensonii* (Foto: David Veroz)

Foto 19. Conidios de *Pestalotiopsis funerea* (Foto: Jorge Bajo)

En cambio, *Pestalotia stevensonii* presenta cuatro células: dos interiores de coloración oscura y dos extremas hialinas. Ambas especies presentan una de las células exteriores del conidio con tres setas incoloras y la otra con una (Fotos 18 y 19).

Pestalotiopsis funerea se encontró en acículas verdes e intermedias de *Pinus sylvestris* en Villaeles de Valdavia.

5.2.9 *Phoma* sp. Sacc.

Familia: Deuteromycotina. **Orden:** Sphaeropsidales.

Los hospedantes del género *Phoma* sp. son numerosos apareciendo en especies frondosas como el fresno o el sauce y coníferas como las especies del género *Pinus* (Butin, 1995). Éste posee una taxonomía complicada, lo que hace que en la mayoría de los diagnósticos no se llegue a determinar la especie concreta.

Phoma sp. presenta un comportamiento que varía según especies, aunque típicamente actúa como parásito oportunista o secundario. En el caso de los pinos actúa generalmente como saprofito.

Posee picnidios (Foto 20) inmersos o semiinmersos en el tejido que irrumpen soltando los conidios ovoides e hialinos en forma de cirros mucilaginosos.

En las muestras estudiadas apareció con frecuencia en las cuatro especies de pino.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



Foto 20. Picnidio y conidios de *Phoma* sp.

5.2.10 *Sirococcus strobilinus* G. Preuss

Sinónimos: *Sirococcus conigenus* (D.C.) Cannon & Minter; *Ascochyta piniperda* Lindau.

Familia: *Deuteromycotina*. **Orden:** *Sphaeropsidales*.

Este hongo se encuentra más frecuentemente en especies del género *Picea* aunque también se desarrolla sobre los géneros *Larix*, *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Abies* (Phillips & Burdekin, 1992). Últimamente se ha asociado al soflamado del *Pinus halepensis* (Muñoz, 1997).

La infección se observa a principios de verano en la base o la parte media de los ramillos del año, donde las acículas se tornan de color pardo y se caen con rapidez. El ataque se extiende desde las acículas situadas en la base de los ramillos hasta las que se encuentran en los ápices. También se extiende, en cierta medida, hacia las acículas de años anteriores (Hartig, 1894; Phillips & Burdekin, 1992).

Durante algún tiempo los ápices de los brotes anuales permanecen verdes, pero después comienzan a marchitarse, cuelgan, se vuelven péndulos y finalmente mueren (Funk, 1972 ; Phillips & Burdekin, 1992).

Esta especie es un parásito facultativo que puede provocar la muerte de brotes jóvenes. Los picnidios aparecen sobre acículas ya muertas y son difíciles de distinguir, puesto que después de un ataque de *Sirococcus strobilinus* aparecen otros hongos como *Phoma* sp., con picnidios muy similares. Los conidios son transparentes, con forma de huso y presentan un septo que los divide por la mitad.

Sirococcus strobilinus se aisló en acículas secas de *Pinus sylvestris* de Villaeles de la Valdavia.

5.2.11 *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton

Sinónimos: *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx; *Macrophoma pinea* (Desm.) Petrak & Syd.; *Macrophoma sapinea* (Fr.) Petrak.

Familia: *Deuteromycotina*. **Orden:** *Sphaeropsidales*.

Los hospedantes de este hongo son numerosas especies del género *Pinus* que presentan distinta susceptibilidad. Los más susceptibles, dentro de los europeos, son *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris* y *Pinus halepensis*. Este hongo se desarrolla en especies del género *Abies*, *Araucaria*, *Chamaecyparis*, *Cupressus* y *Pseudotsuga*, además del género *Pinus* (Butin & Peredo, 1986).

Las acículas infectadas por este hongo presentan un color pardo – rojizo y posteriormente se tornan pajizas, presentando unas zonas abultadas por donde posteriormente irrumpieron los picnidios (Foto 21) al rasgarse la epidermis (Muñoz, 1998).



Foto 21. Acícula con conidios de *Sphaeropsis sapinea*



Foto 22. Corte transversal de una acícula portando un picnidio de *Sphaeropsis sapinea*



Foto 23. Detalle del picnidio portando conidios maduros e inmaduros de *S.sapinea*

Este hongo produce decaimiento de los brotes terminales en árboles adultos en forma de cayado que se van secando. En plantas jóvenes puede afectar tanto a la base como al ápice de los tallos.

La patogeneidad de este micete varía, pudiendo vivir en forma parásita o saprofita en la corteza, ramas, acículas o estróbilos, o como importante descomponedor de acículas en el suelo sin demostrar características parasíticas (Butin & Peredo, 1986). Presenta especial agresividad tras el granizo, debido a las heridas que se producen en los árboles, que facilitan la penetración del hongo (García, 2000).

Los picnidios son de color negro y crecen inmersos en los tejidos del hospedante (Foto 22 y 23). En ellos se desarrollan los conidios uni o bicelulares que primeramente son hialinos, y a medida que maduran van adquiriendo una tonalidad parda cada vez más oscura. Esta especie se detectó en pinocha de *Pinus sylvestris* en Valcabero, y en acículas intermedias de *Pinus uncinata* en Cristo Sierra.

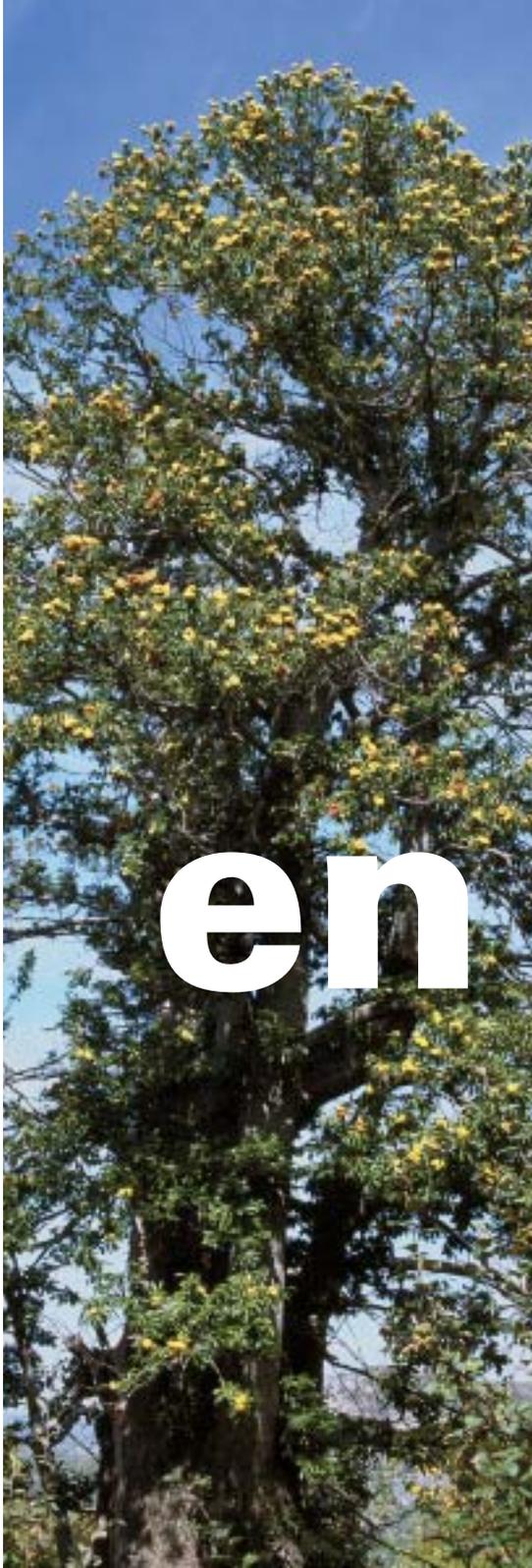
En general, se puede decir que las cuatro coníferas estudiadas no presentaron problemas fitosanitarios en las zonas de muestreo. Sin embargo, aunque la presencia de especies fúngicas de carácter patógeno ha sido escasa, hay que tenerlas en cuenta, ya que si las condiciones para su desarrollo se vuelven favorables, estas especies podrían causar problemas a las masas. Para procurar que no se desarrollen este tipo de hongos hay que mantener las masas en buenas condiciones fitosanitarias, aplicando tratamientos selvícolas que eviten que las masas se debiliten y sean más susceptibles al ataque de organismos patógenos que en ellas se encuentran.

5.3. Referencias bibliograficas

- BAJO, J. 2001. Evaluación del poder patógeno de *Pestalotiopsis funerea* Desm. sobre distintas matrices forestales. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia.
- BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. 1990. Illustrated genera of imperfect fungi, Fourth Edition. Macmillan Publishing Company. New York. 218 pp.
- BUTIN, H.; PEREDO, H.L. 1986. Hongos parásitos en coníferas de América del Sur, con especial referencia a Chile. Bibliotheca Mycologica. J. Cramer, Berlin 1986. 100 pp.
- BUTIN, H. 1995. Tree diseases and disorders; Causes, Biology, and control in Forest and Amenity trees. Oxford University Press Inc., New York.
- FARR, D. F.; BILLS, G. F.; ROSSMAN, A. Y. 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS PRESS. Minnesota. 1252 pp.
- FASSATIOVÁ, O. 1986. Moulds and filamentous fungi in technical microbiology, Vol. 22. Department of cryptogamic botany, Charles University. Prague. 233 pp.
- FUNK, A. 1972. *Sirococcus* shoot – blight of western hemlock in British Columbia and Alaska. Pl. Dis. Repr., 56, 645 – 7.
- GARCÍA, B. 2000. Estudio de los daños causados por *Diplodia pinea* en Bizkaia. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia.
- GOIDANICH, G.; CASARINI, G. L.; ERCOLANI, G. L.; FOSHI, S.; GOVI, G.; KOVÁCS, A.; PRATELLA, G. C. 1990. Manuale di patologia vegetale, Volume Secondo. Edizioni Agricole. Bologna. 1283 pp.
- HANLIN, R. T.; GUBBINS HAHN C. 1997. Illustrated genera of *Ascomycetes*, Volume I. APS PRESS. Minnesota. 263 pp.
- HARTIG, R. 1894. Text- Book of the Diseases of Trees, English e. trans L. W. Somerville, revised and edited H. Marshall Ward, Macmillan, London.
- KIFFER, E.; MORELET, M. 1997. Les Deutéromycètes, classification et clés d'identification générique. INRA. Paris. 305 pp.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

- LANIER, L.; JOLY, P.; BONDOUX, P.; BELLEMÈRE, A. 1978. Mycologie et pathologie forestières, Tome I. MASSON. París. 487 pp.
- MARTÍN, J. 2001. Estudio del comportamiento térmico en medio de cultivo y patogeneidad de *Lophodermium pinastri* (Schröd. ex. Hook.) Chev. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia.
- MC GINNIS, M. R.; D'AMATO, R. F.; LAND, G. A. 1982. Pictorial handbook of medically important fungi and aerobic *Actinomycetes*. Praeger. New York. 160 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1996. Fichas de diagnóstico en laboratorio de organismos nocivos de los vegetales. M.A.P.A. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Madrid. 100 fichas.
- MORELET, M. 1982. La brunissure cryotigamique des cupressacées en France. *Revue hort.*, 227, 35 – 9.
- MUÑOZ, C. 1988. Principales micosis en acículas de pino en España. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. *PHYTOMA España*, nº 3 Noviembre 1988. 43-47 pp.
- MUÑOZ, C.; COBOS, P.; MARTÍNEZ, G.; SOLDEVILLA, C.; DÍAZ, M. 1996. Micoflora y patología del alcornoque (*Q. suber* L.) M.A.P.A. Madrid. 328 pp.
- MUÑOZ, C. 1997. *Sirococcus strobilinus* Preuss, un hongo responsable de la muerte de brotes en *Pinus halepensis* Miller. *Bol. San. Veg. Plagas*, 23:595 – 606.
- PHILLIPS, D. H.; BURDEKIN, D.A. 1992. Diseases of forest and ornamental trees. The Macmillan Press, LTD. London and Basingstoke. 581 pp.
- SANTAMARÍA, O.; MARTÍN, P.; PAJARES, J.; DIEZ, J. 2001. Presencia de *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet en el sur de Palencia. III Congreso Forestal Español. Publicación en libro de actas 660 – 662.
- SINOBAS ALONSO, J. 1990. Guía para la identificación de hongos fitopatógenos. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad Politécnica de Madrid. 83 pp.
- SMITH, I.M.; DUNEZ, J.; LELLIOT, R.A.; PHILLIPS, D.H.; ARCHER, S.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Ediciones MUNDI-PRENSA, Madrid. 671 pp.
- SUTTON, B. C. 1980. The *Coelomycetes*, fungi imperfecti with picnidia, acervuli and stromata. C.A.B., England. 696 pp.
- TATTAR, T. A. 1989. Diseases of shade trees. Academic Press INC. New York. 391 pp.
- VEROZ, D. 2000. Evaluación del poder patogénico de *Pestalotia stevensonii* Peck sobre *Pinus pinea* L. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia.
- VON ARX, J. A. 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. J.Cramer, Germany. 424 pp.
- WATANABE, T. 1994. Pictorial Atlas of soil and seed fungi. Morphologies of cultured fungi and key to species. Lewis Publishers, Boca Raton, USA. 411 pp.
- ZAMORA, P. 1999. Estudio de la micoflora asociada a acículas de *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* en el noroeste de la provincia de Palencia. Trabajo fin de carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Palencia.



en

curso

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

en curso

proyectos en curso



Olmo de Ciudad Rodrigo (Salamanca)

recuperación del olmo en Castilla y León

Plan de recuperación de los olmos en Castilla y León

El olmo –generalmente *Ulmus minor*–, hasta los años 80, eran uno de los elementos más importantes de nuestro paisaje rural. Era frecuente en los parques y jardines de nuestras ciudades, en los paseos o formando olmedas periurbanas. En los pueblos era habitual encontrar un gran olmo –“olmas”– cerca de la iglesia, en la plaza o en algún promontorio próximo a la aldea.

Esta situación, que se había mantenido a lo largo de siglos, cambió a principios de los 80 con la entrada en España de la enfermedad conocida como **grafiosis agresiva** (*Ophiostoma novo-ulmi*), que se transmitía por los insectos del género *Scolytus*. El resultado fue un auténtico desastre que se prolongó durante toda una década en la que murieron millones de olmos, prácticamente la totalidad de la población castellanoleonesa.

Durante la década de los 90, tras la desaparición de la mayoría de los olmos grandes de la región, **la situación fitopatológica de la epidemia cambió**. La especie hospedante pasó a ser rara y el contagio llegó a ser difícil, pues los olmos supervivientes estaban muy alejados unos de otros, y la probabilidad de infección era pequeña. Además, la presencia de inóculo del hongo disminuyó bruscamente, pues necesitaba para su desarrollo de árboles infectados con presencia de insectos portadores. Éstos sólo colonizan árboles vivos –preferentemente debilitados– por los azúcares y humedad del floema. **Los olmos muertos por grafiosis, transcurridos 2 ó 3 años, no son focos de la enfermedad, ya que en ellos no se desarrollan los insectos vectores.**



Ejemplar sano de *Ulmus minor*. Cigales (Valladolid)

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Por otro lado, muchos de los olmos muertos pero con el sistema radical sano, **rebrotaron de cepa** abundantemente.

Por todo ello, transcurridos casi 20 años de la gran epidemia de grafiosis agresiva, resultaba interesante **inventariar la población de olmos en la región**.

En el caso de los **olmos con diámetro normal** –menor de 20 cm, que en su mayoría son brotes de cepa posteriores a la gran epidemia de los 80–, encontramos citas en diferentes términos municipales. Los **olmos de mayor porte** son, con toda seguridad, supervivientes a la epidemia. En estos casos, cada individuo tiene gran interés, ya que son muy raros y sufren la amenaza constante de morir por grafiosis, salvo que sean resistentes.

Las **razones** por las que estos viejos olmos sobrevivieron a la epidemia diversas: o tienen una cierta resistencia a *Ophiostoma novo-ulmi* pese a haber sido infectados; o son resistentes a los insectos vectores. Por último, dado su emplazamiento o aislamiento territorial, no han sido visitados por ningún insecto portador.

Los olmos que se encuentran en alguno de los dos primeros casos son material genético de primera calidad para los trabajos que se están realizando actualmente por la ETSI Montes–UP Madrid en España, con el objetivo de recuperar la especie. Cualquiera de estos olmos es un árbol singular que debiera ser objeto de unos cuidados especiales para evitar su desaparición.

Durante los años 2000 y 2001, la Consejería de Medio Ambiente, en colaboración con la Universidad de Valladolid (ETSIA Ing. Agrarias) ha ido inventariando los ejemplares vivos de *Ulmus minor* que existen en nuestra región.

En el año **2000** se registraron los olmos de las provincias de Salamanca, Soria, Valladolid, y se inició el inventario de Zamora. En el **2001** se terminó en Zamora y se realizaron los inventarios de Ávila, Burgos, León y Segovia, quedando para terminar el estudio la provincia de Palencia, cuya finalización se prevé en **2002**.

A la espera de terminar el inventario, los resultados provisionales se ofrecen en la tabla inferior.

Número de municipios con olmos cuyo tronco tiene

	menos de 20 cm	entre 20 y 40 cm	más de 40 cm
Ávila	4	310	43
Burgos	98	96	60
León	125	263	44
Salamanca	14	230	50
Segovia	134	225	50
Soria	33	25	7
Valladolid	75	318	42
Zamora	24	75	30

Total

507

1542

335

Olma de Riocavado de la Sierra (Burgos), en 1991



daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



anexos

anexos

anexos

1 problemas fitosanitarios en 2001

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Ávila

Término Municipal

Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
Camino de la Gaznata	<i>Pinus pinea</i>	no se encontró en análisis ningún patógeno	Brotos anormales, puntas altas de las ramas secas

Burgos

Valle de Valdebezana	Cilleruelo de Bezana	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pestalotia funerea</i> y <i>Alternaria alternata</i>	Ennegrecimiento del cuello hasta la guía, hongos saprófitos, suelo muy ácido pH 4-5,2 y hay mucho aluminio (2,00)
Burgos	casco urbano	<i>Picea abies</i>	<i>Physokermes hemicryphus</i> y <i>Adelges abietis</i>	Las piceas del casco urbano. Algunas sufrieron serios daños con muchas ramas secas
Alfoz de Santa Gadea	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petrea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves
Alfoz de Bricia	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petrea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves
Arija	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petrea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves
Espinosa de los Monteros	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petrea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves
Valle de Losa	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petrea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves

Término Municipal	Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
Valle de Mena	todo el término	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	El oidio del roble afectó a casi todos los robles del término municipal. No se considera que sean daños graves
Valle de Mena		<i>Pinus radiata</i>	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	Los daños se vieron tras una granizada. Están afectados el 40% de los pinos en una superficie de 112 ha
Olmedillo de Roa		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Heterobasodum annosum</i>	Árboles muertos (100 pinos aproximadamente) provenientes de repoblación de la clase diamétrica 30. Están en varios focos dentro de la masa

León

Vademora	chopera	<i>Populusx euroamericana</i>	rata de agua	150 chopos, de clase diamétrica 10 cm, muertos por anillamiento de ratas en la cepa del tronco
Villafranca del Bierzo		<i>Quercus sp</i>	<i>Microsphaera alphitoides</i>	En la zona de los Ancares, muy extendido

Palencia

Dueñas		<i>Populus xeuroamericana</i>	<i>Paranthrene tabaniformis</i> <i>Zeuzera pyrina</i>	Chopos de unos 5 m de alto. Muy dañados por galerías
Palencia	Jardines del casco urbano	<i>Platanus hybrida</i>	<i>Corythuca cilliata</i>	

Salamanca

Término Municipal	Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
El Maillo	MUP 25	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus niveus</i>	Focos de 8-15 pinos repartidos en toda la masa, mueren en corritos
El Maillo	MUP 25	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Lophodermium pinastri</i> , <i>Leptostroma pinastri</i> , <i>Dothistroma septospora</i>	Unos 25 focos de 3-10 pinos repartidos en toda la masa, mueren en corritos
Linares de Riofrío		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Tortrix viridana</i> <i>Archypis xylosteana</i> <i>Cosmia trapezina</i> <i>Catocala sp.</i>	Están produciendo una defoliación ligera. No se consideró necesario hacer tratamientos
Yecla de Yeltes		<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Defoliaciones extendidas en todo el término. Muy intensas en 150 ha
Vitigudino		<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Defoliaciones extendidas por todo el término
Peralejos de Arriba		<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Más de la quinta parte de los árboles del término están afectados por defoliaciones
Peralejos de Abajo		<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	Más de la quinta parte de los árboles del término están afectados por defoliaciones
Ledesma		<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	1.000 ha defoliadas en parcelas de unas 20 ha distribuidas por todo el término municipal
La Bastida	MUP 57	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Spheropsis sapinea</i>	Árboles muertos por toda la masa en pequeños corritos

Segovia

Término Municipal	Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
El Espinar	MUP La Garganta	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Tomicus piniperda</i> <i>Tomicus minor</i>	Comenzando a hacer las galerías sobre troncos derribados por los temporales del invierno
El Espinar	MUP La Dehesa	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L	Defoliación ligera, 10% del volumen foliar. Poco importante el daño.
Aguilafuente	MUP 8	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Neodiprion sertifer</i>	Encontrado en L5, afectaba defoliando a un árbol aislado
San Martín y Mudrián		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Naemacyclus</i> sp.	En pies dispersos se secan las acículas en ramilletes enteros, a veces hasta las ramas. Las guías muy afectadas.
Navalmanzano		<i>Pinus pinea</i>	<i>Pestalotia</i> sp	Pinos piñoneros en estado de repoblado. Parece relacionado con estrés hídrico. Las partes altas se secan y en las hojas aparece <i>Pestalotia</i> sp
Muyo		<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	365 ha afectadas
El Espinar		<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L	Ligera defoliación de menos del 10% de la copa

Soria

Vilviestre de los Nabos	3 has	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Matsucoccus feytaudi</i>	Es un foco del año anterior que aún no ha sido limpiado. Procede cambiar de especie en la repoblación. El estado vegetativo de los pinos negrales no es bueno
Ólvega	Monte de up 23 Campiserrado	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Orthotomicus</i> sp.	250 pinos muertos de la clase diámetrica 20 cm, de unos 30 años, afectado por tratamientos selvícolas hechos en verano. 2 generaciones de <i>Orthotomicus</i> , la primera en los restos de la clara y la segunda en troncos de los árboles en pie. Presencia abundante de <i>Rhizophagus</i> sp.

Término Municipal	Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
Maján		<i>Populus euroamericana</i>	<i>Paranthrene tabaniformis</i>	La chopera con juncos, muy mal estado, sin laborearse en los primeros 2 años. Hubo <i>Melanophylla sp</i> y otros perforadores.
Ocenilla	cerca de casco urbano	<i>Fraxinus angustifolia</i>		Hojas defoliadas con agujeros; se secan al final
Ocenilla	cerca de casco urbano	<i>Quercus pyrenaica</i>		Cerca de movimientos de tierras para urbanizar en cercanías del casco urbano. Robles muertos en poco tiempo
Cabrejas del pinar	monte nº 118	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	Muy alta densidad y la infección es pequeña. Aparece en las yemas mucho adulto de <i>Tomicus sp</i> que se considera que no es importante, ya que no hay pinos muertos por este insecto

Valladolid

Renedo		<i>Cistus crispus</i>	<i>Phytophthora sp.</i>	Detectado en inspección del vivero
Renedo		<i>Cistus albidus</i>	<i>Phytophthora sp.</i>	Detectado en inspección del vivero
Valladolid		<i>Cupressocyparis sp</i>	<i>Alternaria alternata</i>	Detectado en inspección del vivero
Valladolid		<i>Pinus pinea</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	Detectado en inspección del vivero
Valladolid		<i>Ligustrum</i>	<i>Pestalotia sp</i>	Detectado en inspección del vivero
Valladolid		<i>Rosmarinus sp.</i>	<i>Phytophthora sp.</i>	Detectado en inspección del vivero
Valladolid		<i>Picea abies</i>	<i>Adelges abietis</i>	Árbol en jardines del polígono de San Cristobal
Valladolid		<i>Thuja sp</i>	pulgones y fumaginas	Árbol en jardines del polígono de San Cristobal
San Román de Hornija	Los Asientos y Otros	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i> <i>Rhyacionia duplana</i>	62 ha afectadas por las evetrias

Término Municipal	Paraje	Hospedante	Patógeno	Observaciones
Tiedra	Horno de la Cal y La Camella	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i> <i>Rhyacionia duplana</i>	29 ha afectadas por las evetrias
Castrillo Tejeriego	Carrapiña	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	200 ha afectadas
Canillas de Esgueva	MUP 91	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	81 ha afectadas
Olivares de Duero		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	300 ha afectadas
Traspinedo		<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia buoliana</i>	83 ha afectadas
Olmedo	MUP 37	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia duplana</i>	50 ha de infestación leve
La Pedraja de Portillo	MUP 44	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia duplana</i>	9 ha de infestación leve
Valdestillas	MUP 58	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia duplana</i>	12 ha de infestación leve
Traspinedo	MUP 73	<i>Pinus pinea</i>	<i>Rhyacionia duplana</i>	50 ha de infestación leve

Zamora

Bermillo de Sayago	Villamor de Laladre	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i> <i>Tortrix viridana</i>	Robles completamente defoliados, el estado de L5 a crisálida
Bermillo de Sayago	Bermillo de Sayago	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Lymantria dispar</i> <i>Malacosoma neustria</i> <i>Tortrix viridana</i> <i>Euproctis chrysorrhoea</i>	Estado de L4 a crisálida, robles muy defoliados
Bermillo de Sayago	Luelmo	<i>Quercus ilex</i>	<i>Lymantria dispar</i>	
San Mamés		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pestalotia funerea</i> y <i>Naemacyclus niveus</i>	Rodal de pinos secos. Las acículas enrojecen y la madera ennegrecida. La corteza se desprende. Ninguno de estos hongos puede ser causa de la muerte
Pañeusende		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Leptostroma pinastri</i>	Los árboles mueren al 2º o 3º año, en claros. <i>L. pinastri</i> no puede ser la causa de la muerte

2 productos recomendados

Productos fitosanitarios recomendados para tratamientos sanitarios en los montes

Pinos



Procesionaria

Tratamientos aéreos: *Bacillus thuringiensis*, diflubenzuron, hexaflumuron, triflumuron, tefubencide

Parques y jardines: *Bacillus thuringiensis*, bifentrín, cipermetrin, deltametrin, diflubenzuron, fenitrotion, hexaflumuron

Tratamientos manuales dirigidos al bolsón: alfacipermetrin, betaciflutrin, bifentrin, cipermetrin, deltametrin, fenitrotion, fenvalerato, permetrin

Monaca

Diflubenzuron

Diprion y Neodiprion

Malation

Evetrias (*duplana* y *buoliana*)

Diflubenzuron, fenitrotion y tri-clorfon

Pisodes

Alfacipermetrin (tratamientos localizados y árboles cebo)

Deltametrin (tratamientos localizados y árboles cebo)

Fenitrotion (tratamientos localizados y árboles cebo)

Escolítidos

Alfacipermetrin (tratamientos localizados y árboles cebo)

Deltametrin (tratamientos localizados y árboles cebo)

Fenitrotion (tratamientos localizados y árboles cebo)

Pulgones

Malatión y metilpirimifos

Chopos

Leucoma

Bacillus thuringiensis, diflubenzuron, hexaflumuron

Paranthrene

Alfacipermetrin (tratamientos dirigidos al tronco)

Fenitrotion (tratamientos dirigidos al tronco)

Cryptorrhynchus

Fenitrotion



Mimbres

Cryptorrhynchus

Fenitrotion

Galeruca

Alfacipermetrin y metoxicloro



Nota Estos productos son los recomendados por el Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. La selección de estos productos se ha basado en los criterios de **máxima eficacia** en el control de la plaga y **mínima categoría ecotoxicológica**. No obstante, la decisión final del tratamiento a utilizar la debe tomar un **técnico especializado**. En caso de dudas se recomienda consultar con los servicios técnicos de la Consejería de Medio Ambiente.

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos

Olmos



Euproctis

Bacillus thuringiensis, diflubenzuron

Galeruca

Alfacipermetrin, metoxicloro

Escolítidos

Alfacipermetrin, metoxicloro

Grafiosis

Tiabendazol

Plátano de sombra

Corituca

Acefato, alfacipermetrin, deltametrin



Fresnos

Abraxas

Fenitrotion



Quercus

Tortrix

Tratamientos aéreos: alfacipermetrin, *Bacillus thuringiensis* (robleales, alcornoques y encinares sin aprovechamiento comercial de bellota), cipermetrin, deltametrin, malation

Tratamientos terrestres: alfacipermetrin, malation (polvo espolvoreable)

Dispar

Bacillus thuringiensis (en alcornoques, la dosis máxima recomendada en la etiqueta), cipermetrin, diflubenzuron



3 autores y colaboradores

Lista de colaboradores de la Sección de Sanidad Forestal en el año 2001

Barrio Martín, Raimundo	Molina, Juan
Bermejo Sánchez, José	Mompín Alvarez, Teresa
Cabezón, Miguel	Núñez, Ricardo
De La Fuente Martín, Jesús	Osorno Elices, Óscar
Díez Benito, Manuel	Pérez Escolar, Gema
Fernández Abiega, Félix	Pozo Llamas, Dionisio
Domínguez, Juan Carlos	Redondo, Jesús
García Corrales, Juan Antonio	Sánchez Muñoz, Aniano
Guerra Burton, Belinda	Sánchez Sánchez, Francisco
Heras Gonzalo, José Manuel	Sánchez Yuste, José Antonio
Herrero Martín, Carlos	Sierra Vigil, José Miguel
Holguín Holgado, Miguel Angel	Soriano, Alfonso
Hurtado Vergara, Luis	Terán Garcinuño, Esther
Juárez Relaño, Ignacio	Vaquero Vázquez, Alfredo
Martín García, Manuel	Zamora Brauweiler, Paula
Martín Hernández, Ana	

daños
tratamientos
experiencias
documentos
en curso
anexos



PLAN FORESTAL

de Castilla y León