



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – INFORME REGIONAL

RESULTADOS 2015



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango I – Resultados 2015

ÍNDICE

MEMORIA

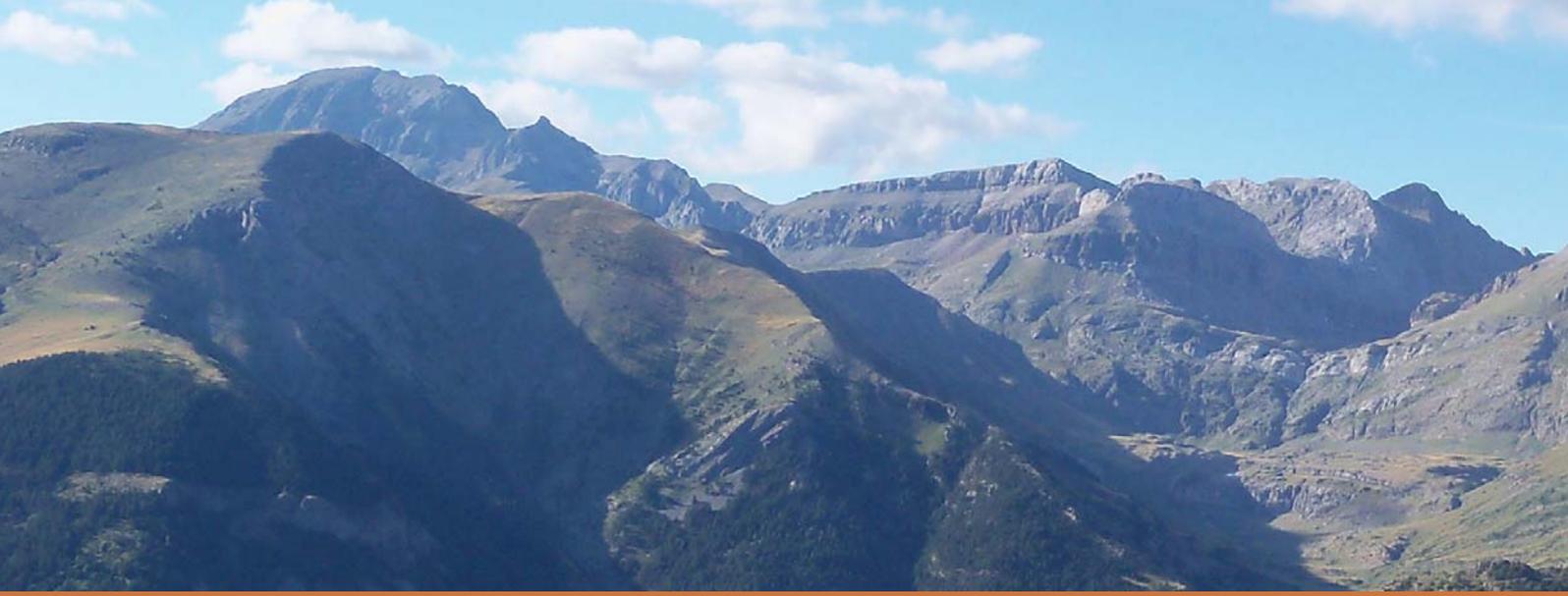
Informe Fitosanitario Regional – Red de Rango I

1.1 Introducción.....	1
1.2 Defoliación.....	4
1.3 Decoloración.....	5
1.4 Espesura de la masa.....	6
1.5 Daños T1: Animales.....	16
1.6 Daños T2: Insectos y ácaros.....	16
1.7 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas.....	22
1.8 Daños T4: Agentes abióticos.....	28
1.9 Daños T5: Acción directa del hombre.....	34
1.10 Daños T6: Incendios forestales.....	35
1.11 Daños T7: Contaminante local o regional conocido.....	35
1.12 Daños T8: Otros daños.....	35
1.13 Organismos de cuarentena.....	36
1.14 Estado fitosanitario de las principales especies	
<i>Pinus sylvestris</i>	39
<i>Pinus halepensis</i>	42
<i>Pinus nigra</i>	47
<i>Quercus ilex</i>	51
<i>Quercus faginea</i>	55
1.15 Principales conclusiones.....	59

ANEJOS*

- Anejo I: Fichas de Campo – *Red de Rango I*
- Anejo II: Fichas de Campo – *Red de Rango II*
- Anejo III: Informes y Estadísticas Descriptivas según Puntos de Muestreo – *Red de Rango I*
- Anejo IV: Informes y Estadísticas Descriptivas según Puntos de Muestreo – *Red de Rango II*
- Anejo V: Estadística Descriptiva en la Red de Rango I
- Anejo VI: Estadística Descriptiva en la Red de Rango II
- Anejo VII: Bases de Datos
- Anejo VIII: Mapas de distribución
- Anejo IX: Croquis de Acceso
- Anejo X: Organismos de cuarentena. *Descripción - Biología - Daños*

*Anejos sólo disponibles en soporte digital.



RED DE RANGO I

INFORME FITOSANITARIO REGIONAL

1.1 INTRODUCCIÓN

En este último año se varió el número de parcelas revisadas en la Red de Rango I, con la baja de dos de ellas respecto 2013 para la incorporación de dos nuevas de abeto o pinabete (*Abies alba*) en el norte de Huesca, ambas dentro de la Red de Rango II en Espacios Naturales. Las parcelas sustituidas fueron la 220285.1.A de Ansó y la 502506.101.A de Talamantes, punto de sustitución que tan siquiera llegó a instalarse sobre el terreno tras la quema de la parcela original en el incendio que tuvo lugar en agosto de 2012 en el Parque Natural del Moncayo. Con todo ello, la Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón está compuesta por 262 puntos muestreo: 89 en la provincia de Huesca, 89 en la de Teruel y 84 en la de Zaragoza (véase Figura 1.II). En cada uno de los informes fitosanitarios provinciales de Rango I se adjuntan listados con dichas parcelas de muestreo, remitiéndose a ellas para su consulta (véanse Tabla 2.I, Tabla 3.I y Tabla 4.I). De todas estas parcelas 183 tiene como especie principal una conífera (mayoritariamente especies del género *Pinus*), mientras que en las 79 restantes fueron frondosas (principalmente especies del género *Quercus*). En total se evaluaron 6288 árboles, 4358 coníferas y 1930 frondosas

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

(véase Figura 1.I): 1463 pinos silvestres (*Pinus sylvestris*), 1203 pinos carrascos (*Pinus halepensis*), 958 pinos laricios o salgareños (*Pinus nigra*), 222 pinos negrales o resineros (*Pinus pinaster*), 87 pinos negros (*Pinus uncinata*), 39 pinos piñoneros (*Pinus pinea*), 161 sabinas albares (*Juniperus thurifera*), 116 oxicedros (*Juniperus oxicedrus*), 76 sabinas negrales (*Juniperus phoenicea*), seis enebros (*Juniperus communis*), 25 abetos (*Abies alba*), 1020 encinas (*Quercus ilex*), 586 quejigos (*Quercus faginea*), 23 robles pubescentes (*Quercus humilis*), 49 hayas (*Fagus sylvatica*), 46 álamos (*Populus alba*), 38 chopos híbridos o euroamericanos (*Populus x canadensis*), 25 chopos (*Populus nigra*), 24 álamos temblones (*Populus tremula*), 29 sauces (*Salix sp*), 27 castaños y otros 65 ejemplares de coníferas y frondosas variadas entre las que pueden

encontrarse majuelos (*Crataegus monogyna*), olmos (*Ulmus sp*), rebollos (*Quercus pyrenaica*), arces (*Acer sp*), abedules (*Betula sp*), serbales (*Sorbus sp*) y nogales (*Juglans regia*).

En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado para el conjunto de la red en las evaluaciones realizadas entre los meses de julio y agosto de 2015. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación y decoloración de cada una de las principales especies arbóreas que conforman la red así como enumeran los diversos agentes dañinos registrados en ellas, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado.

Figura 1.I Distribución de especies arbóreas evaluadas

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gov de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal.

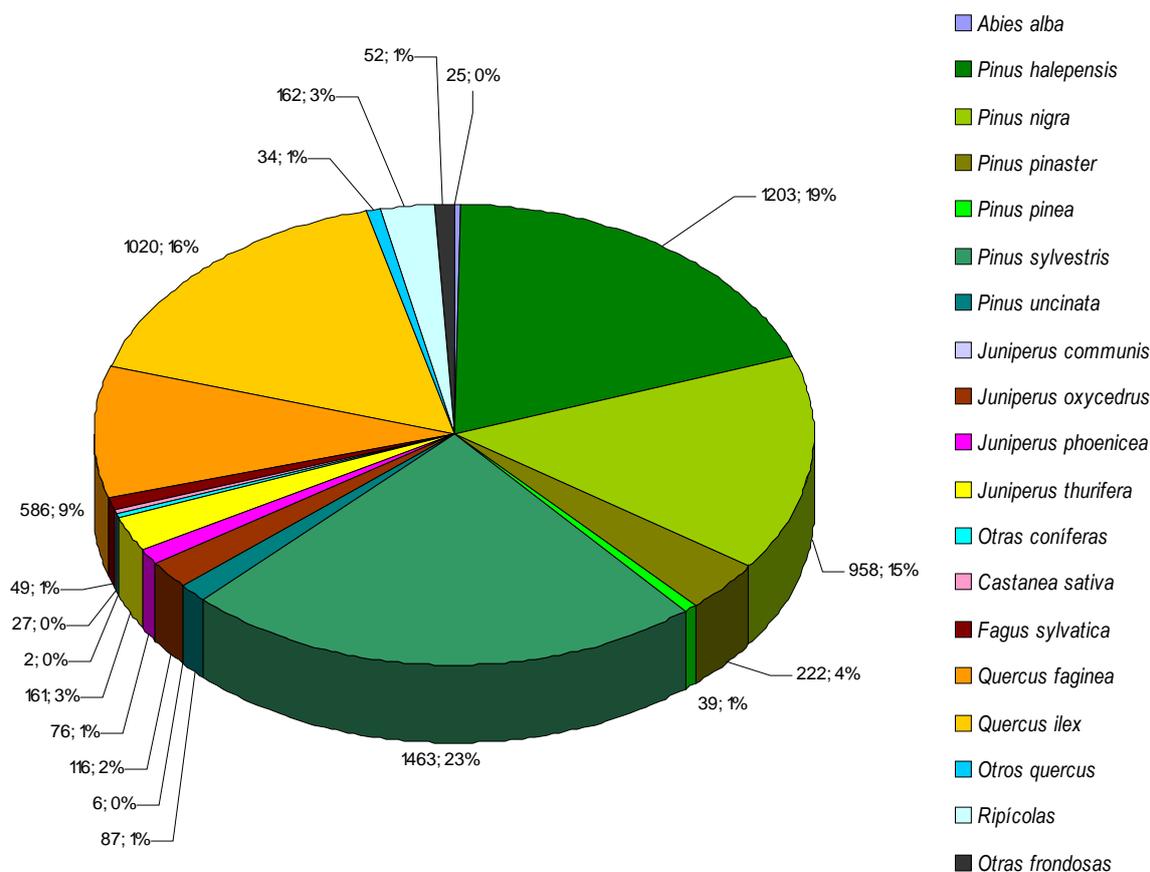
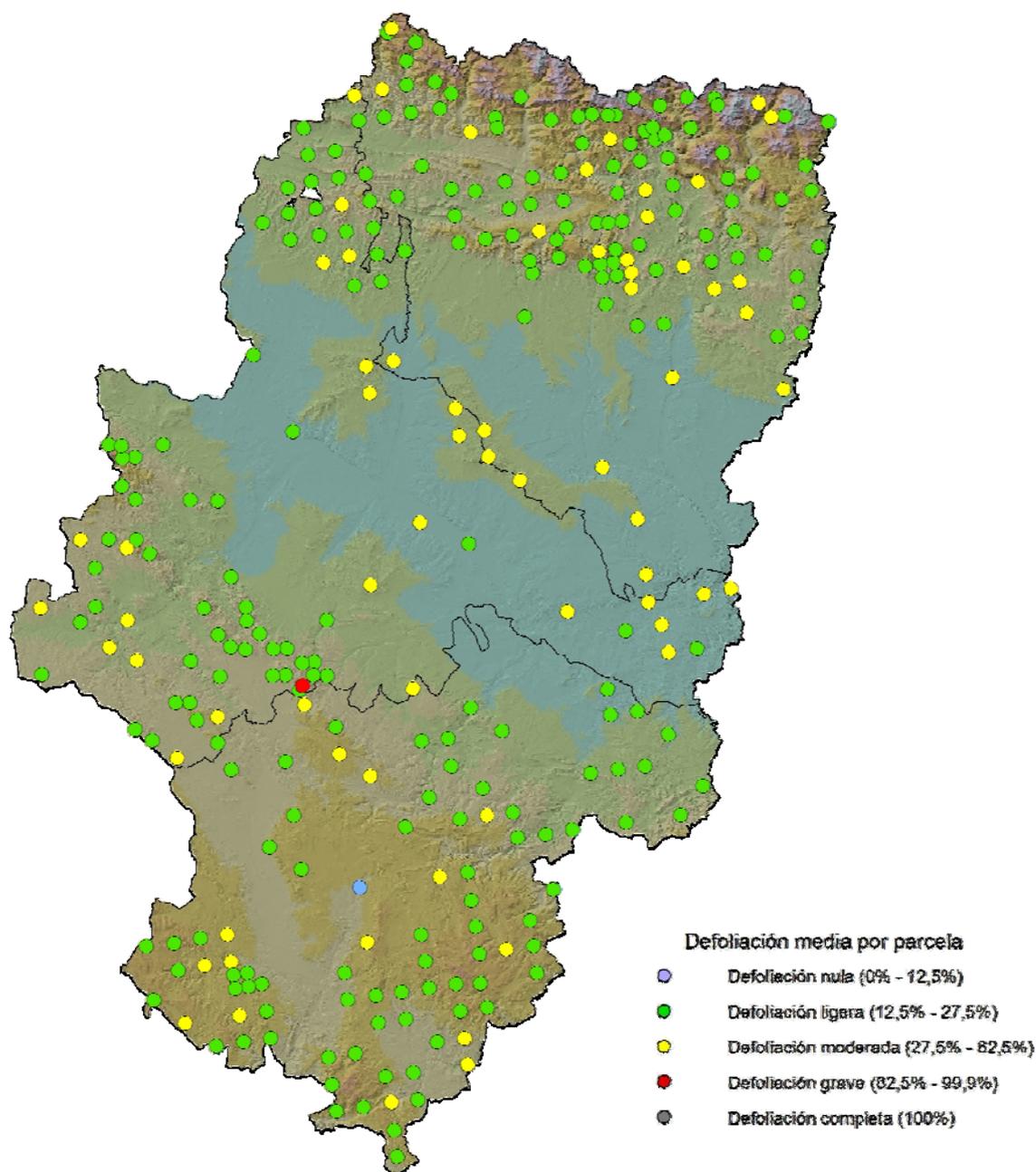


Figura 1.II Defoliación media según puntos de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

En el Anejo V se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas y grupos de edad considerados en la región. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes dañinos detectados en la red durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de los mismos en 2015.

En el Anejo VIII se aportan varios mapas con la distribución geográfica de estos agentes en la Comunidad mientras que en el Anejo VII se adjuntan varios listados o bases de daños con todos los agentes y síntomas observados en campo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

1.2 DEFOLIACIÓN

La defoliación media experimentó en esta última evaluación un mínimo incremento que la situó en el 25.1% frente al 24.6% de 2013 (véanse Figura 1.V, Figura 1.VI y Figura 1.XIII). Mantenía con ello cierta estabilidad tras darse una clara tendencia creciente desde el comienzo de las evaluaciones hasta el máximo histórico de 2012 (28.9%), evolución sólo rota en 2013 debido a un régimen de precipitaciones más favorable. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación. Esta circunstancia se daba entre los registros de la presente evaluación y la de 2007, con una diferencia suficientemente amplia y estadísticamente significativa¹ que permitía inferir un claro deterioro fitosanitario respecto de aquel primer año. Actualmente podría calificarse de relativamente pobre no muy alejado del apreciado en 2012, cuando la fuerte sequía de ese año debilitó notablemente las masas forestales en la región.

¹ XLSTAT 7.5.2 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 1.VI).

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó el Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	6899,651
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Ha de anotarse que en la presente evaluación la defoliación media se vio ligeramente incrementada o sobredimensionada de forma artificiosa por la corta en clara de 32 árboles en parcelas diversas de Teruel y Zaragoza. De obviarse dichos ejemplares el registro se situaría en el 24.7%, valor que apenas se incrementada respecto el registro de 2013 (24.6%) que no se vio influido por este tipo de distorsión.

El reparto de los árboles entre las diferentes clases de defoliación fue prácticamente idéntico al de 2013 y muy similar a los de 2010 y 2011, años en los que las defoliaciones medias fueron parejas a la actual. En total fueron 1554 (24.7% del total) los árboles con defoliaciones moderadas en los que la probabilidad de incidencia de agentes secundarios u oportunistas se multiplica, y 51 (0.8%) los gravemente defoliados que en buena parte acaben muertos en próximas evaluaciones. El número de pies secos y apeados fue de 82 (1.3%) mientras que el de árboles completamente sanos fue de 206 ejemplares (3.3% del total de pies evaluados).

En esta última evaluación, acorde con la relativa estabilidad mostrada por la defoliación, la intensidad media de los daños se mantuvo idéntica a la de 2013, con 0,948 puntos sobre tres. Los leves descensos experimentados por las intensidades medias de los daños ocasionados por los insectos, enfermedades y principalmente elevada espesura en las masas forestales, fueron compensados por el ligero repunte en los daños ocasionados por factores abióticos así como los daños de origen directamente antrópicos, estos últimos prácticamente ausentes en 2013.

Las evoluciones mostradas por la defoliación media y la intensidad media de los daños a lo largo de todo este tiempo no guardaron una correlación clara. Mientras que en la defoliación la tendencia creciente era destacada, incluso con la notable mejoría de 2013 y el presente estancamiento, en la intensidad media de los daños se podía apreciar cierta estabilidad (véase Figura 1.V). Esta desviación podría estar manifestando la incidencia sobre las masas boscosas aragonesas de agentes debilitantes de difícil diagnóstico o detección. En muchas ocasiones dichos agentes se intuyeron ligados a factores de estación, si bien fueron numerosas las defoliaciones moderadas o graves que no pudieron atribuirse a un agente o agentes de daño determinados.

La evolución mostrada por la defoliación media de las diferentes especies arbóreas evaluadas fue dispar, con cierta estabilidad en algunas, ligeros descensos en otras e incrementos en el resto que compensaron los anteriores (véanse Figura 1.VII, Figura 1.VIII y Figura 1.IX). Entre las coníferas destacaron los repuntes en las

defoliaciones del pino silvestre, pino negral y piñonero, pese a los cuáles seguían siendo de las coníferas con aspectos relativamente más saludables, en especial el piñonero. Por el contrario descendieron levemente las defoliaciones del pino carrasco, la del abeto (ésta de manera más intensa) y en términos generales las de los representantes del género *Juniperus*. Aún así el pino carrasco y el abeto, junto con el pino negro y el oxicedro, seguían siendo de las coníferas con peor aspecto. En el caso del abeto, con una defoliación media que se situó en el 26.6% propia aún de arbolado con un estado fitosanitario relativamente pobre, eran abundantes los debilitamientos consecuencia de la falta de insolación directa. En las masas pobladas por esta conífera cercanas a varias parcelas de Rango I en la zona del Pirineo (y de forma notoria en otras parcelas de Rango II) se continuaron viendo ejemplares frecuentemente maduros de gran tamaño, en muchas ocasiones con afecciones por muérdago, sin otra causa clara que justificase su pobre aspecto más allá de su edad o en ocasiones la escasez de suelo. En el caso del oxicedro, con una defoliación media del 26.9%, fueron también numerosos los árboles dominados o subdominantes con pérdidas de vigor debidas a la falta de insolación directa y exceso de competencia (en casi todas las ocasiones eran árboles pertenecientes a la masa accesoria), así como también abundaron los pies con muérdago enano (*Arceuthobium oxicedri*) y pies debilitados por hongos patógenos de acículas y principalmente ramas y ramillos. Para el pino negro la defoliación media fue del 26.2%, registro propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre en las que nuevamente los debilitamientos derivados de las altas espesuras fueron los principales factores de debilidad.

Las especies, en este caso también coníferas, que por el contrario mostraron mejor aspecto fue el ya referido pino piñonero, con una defoliación media del 21.9%, y la sabina negral, con un 21.0%. Ambos valores eran propios de estados fitosanitarios aún saludables en los que el exceso de competencia era el principal factor o agente de debilidad.

Al igual que el año pasado destacó el castaño como la especie con peor estado fitosanitario (véanse Figura 1.III y Figura 1.IV) debido a la acción del chancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*) en el punto 501494.2.A de Luesma, en Zaragoza. La inclusión en 2013 de varios castaños sanos en el término municipal de Villarroya de la Sierra, también en Zaragoza, redujo sensiblemente la defoliación media de la especie respecto años anteriores, situándose actualmente en el 60.0%, valor que seguía siendo muy elevado propio de arbolado decrepito.

En el apartado 1.14 "Estado fitosanitario de las principales especies" se aporta la defoliación media de

cada una de las especies arbóreas más relevantes evaluadas en la Red de Rango I y su evolución, además de detallarse los principales agentes de daño e incidencia sobre el vigor del arbolado, remitiéndose a él para su consulta.

Según los grupos de edad considerados en las masas forestales, aquellas con pies mayoritariamente inferiores a 60 años tuvieron una defoliación media ligeramente superior a la de los bosques más longevos: 25.1% frente al 24.2% respectivamente. En cualquier caso, tal y como viene siendo habitual hasta la fecha, la diferencia entre registros no permitiría inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado según la edad. Para las masas con árboles de edades diversas, el registro fue más elevado (27.5%).

Según parcelas, de las 264 que conforman la Red de Rango I, 65 tuvieron una defoliación media superior o igual al 27.5%, límite inferior de la categoría de defoliación moderada: 26 de ellas en la provincia de Zaragoza, 23 en Huesca y 16 en Teruel. El punto de castaño 501494.2.A de Luesma, en Zaragoza, afectado por el chancro, fue la que mostró mayor registro con un 65.6%. Entre el resto abundaron aquellas con el pino carrasco como especie principal. En los respectivos informes provinciales se da una relación detallada de las parcelas con defoliaciones moderadas y graves junto con los principales agentes de daño identificados en ellas (véanse Tabla 2.II, Tabla 3.II y Tabla 4.II).

Atendiendo a la evolución geográfico-temporal mostrada por la variable (véase Figura 1.XIII) en todos estos años es de destacar cómo el deterioro fitosanitario de las masas forestales aragonesas viene siendo más acusado en la franja central de la Comunidad, a lo largo del valle del Ebro, zona más árida. En términos generales y según el año, este área más debilitada comprendería las siguientes comarcas: "Cinco Villas", "Zaragoza", "Campo de Belchite", "Bajo Martín", "Ribera Alta del Ebro", "Ribera Baja del Ebro", "Bajo Aragón - Caspe", "Los Monegros", "Cinca Medio", "Bajo Cinca" y "La Litera". En 2012, el peor año, también las comarcas del sur de Teruel se vieron debilitadas: "Sierra de Albarracín", "Comunidad de Teruel", "Maestrazgo" y "Gúdar-Javalambre".

1.3 DECOLORACIÓN

La decoloración media mostró un ligero repunte respecto 2013 situándose en los 0.098 puntos sobre cuatro (véanse Figura 1.XI y Figura 1.XIV). Se trata en verdad, y al igual que en todas las

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

evaluaciones precedentes, de un registro bastante bajo aunque fuera uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha. Esta media sería más reducida aún de descontarse el efecto distorsionador que tienen los 32 árboles apeados en clara, situándose en ese caso en los 0.076 puntos, inferior así a la media obtenida en la pasada evaluación. La tendencia de la variable en todos estos años fue en todo caso, y con altibajos, claramente creciente.

Sobre el resto de especies destacó la decoloración en el castaño, con 0.926 puntos. Este registro se debió tanto a la muerte de dos ejemplares en la parcela 501494.2.A de Luesma (Zaragoza) por el chancro como principalmente al debilitamiento asociado a este mismo patógeno e incidencia del estrés hídrico en dicha parcela. En la parte alta de la copa de muchos de los castaños de este lugar se podían encontrar hojas con plegamientos longitudinales, abarquillamientos, como adaptación frente a las elevadas temperaturas y rigor hídrico con el fin de reducir su evapotranspiración. Destacó igualmente la decoloración en el quejigo, que no siendo tan elevada como la del castaño sí alcanzó un registro apreciable de 0.099 puntos. Este registro estuvo asociado a la incidencia principalmente de *Phylloxera quercus*, hemíptero cuyas colonias provocaban moteados y punteaduras amarillo-necróticas que podían llegar a ocasionar en las hojas más afectadas decoloraciones y necrosis parciales e incluso totales de la hoja, daños más acentuados aún en emplazamientos con estrés hídrico como ocurrió en las parcelas como la zaragozana 501089.1.A de Fombuena. Las decoloraciones medias del resto de frondosas se debieron principalmente a la muerte o corta de algunos ejemplares dispersos.

Las decoloraciones medias en las coníferas se debieron en esencia a dos factores. El primero a la corta en clara de ejemplares diversos de pino carrasco, salgareño, negral y silvestre en parcelas diversas, lo que sobredimensionó este parámetro en dichas especies. Pero también al efecto de las altas temperaturas propias del verano, con algún episodio extremo incluido, que propiciaron la decoloración súbita y posterior caída de multitud de acículas viejas, que conferían a las copas cierto aspecto decolorado al permanecer un tiempo prendidas en los ramillos. Especies como el pino carrasco, negral y salgareño se vieron más afectadas. En esta sintomatología también podrían intervenir hongos foliares de carácter secundario. Habría aquí que considerar también la presencia de árboles secos o muertos por agentes diversos (en términos relativos el pino silvestre, negral y salgareño aportaron mayor porcentaje), entre los que abundaron árboles dominados o competidos, partidos o derribados por el viento y nieve, atacados por insectos perforadores secundarios o debilitados por patógenos diversos de corteza o raíz.

Según grupos de edad las decoloraciones fueron mayores en parcelas con árboles en su mayoría mayores de 60 años, con 0.116 puntos sobre cuatro. Las parcelas con árboles de menor edad mostraron una decoloración media de 0.097 puntos. En las masas irregulares la decoloración se situó en los 0.042 puntos.

1.4 ESPESURA DE LA MASA

La densidad de los puntos de la Red de Rango I estuvo comprendida entre los 56 árboles por hectárea de la parcela zaragozana 500917.1.A de Las Cuerlas, encinar de rebrote con matas individualizadas bastante dispersas, y los casi 3400 pies por hectárea del punto turolense 440099.2.A de Albarracín, también encinar de rebrote en zona llana. La mayoría de parcelas (algo más del 80%) se movieron en densidades no superiores a los 1500 pies por hectárea. En términos relativos las mayores densidades se dieron en las parcelas oscenses seguidas por las turolenses y zaragozanas.

Atendiendo tanto al conjunto de puntos de la Red de Rango I como al de las principales especies arbóreas evaluadas (pino salgareño, carrasco, silvestre, encina y quejigo) no se apreciaron relaciones directas entre la espesura de las masas boscosas y variables como la defoliación e intensidades de daño medias a excepción de con los agentes T8, entre los que se engloban el exceso de competencia, falta de insolación directa e interacciones físicas. Esta relación, directamente proporcional para el conjunto de parcelas así como para todas las especies principales, fue más acusada en el caso del pino carrasco y encina, tal cual puede apreciarse en la Figura 1.XV y Figura 1.XVI respectivamente. En menor grado también se apreciaron en el quejigo, pino salgareño y silvestre.



Figura 1.III Defoliación media según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

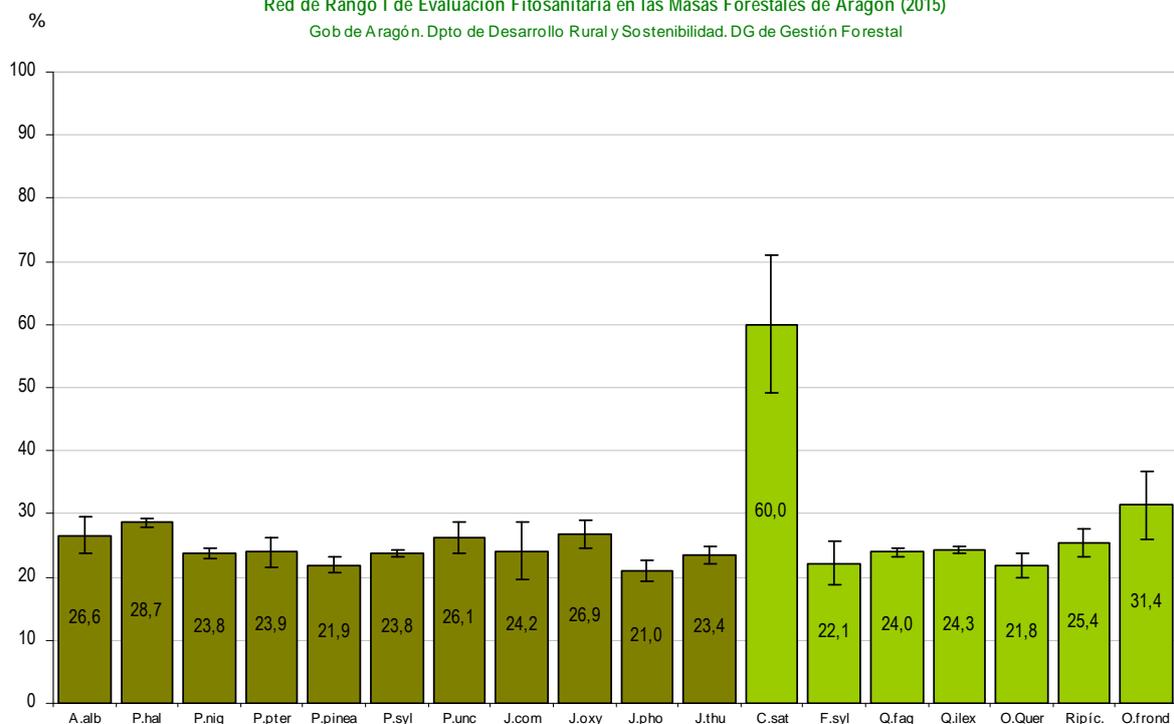
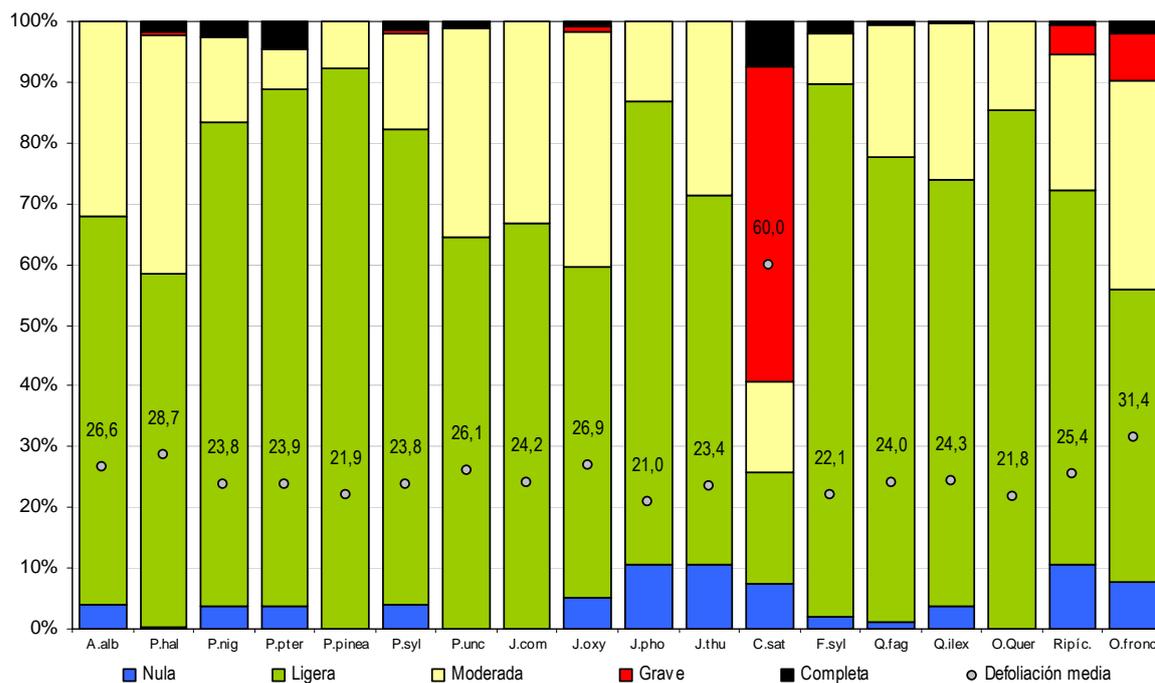


Figura 1.IV Categorías de defoliación según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño

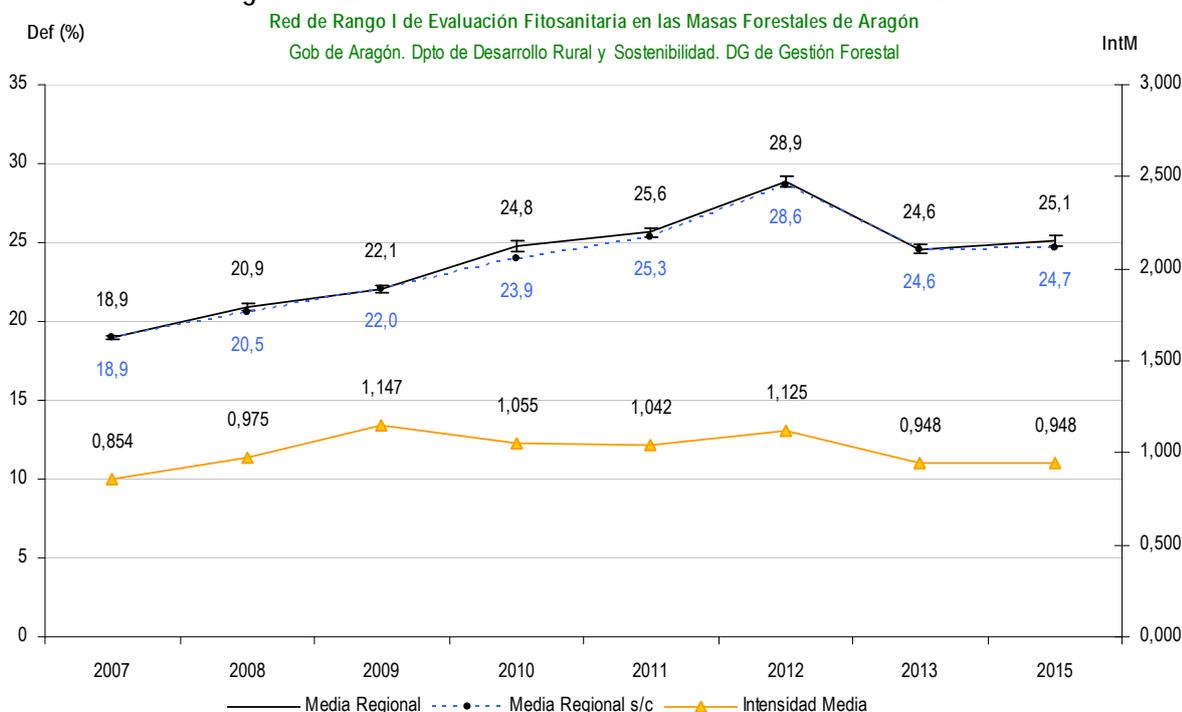


Figura 1.VI Evolución de la defoliación media y clases de defoliación

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gov de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:

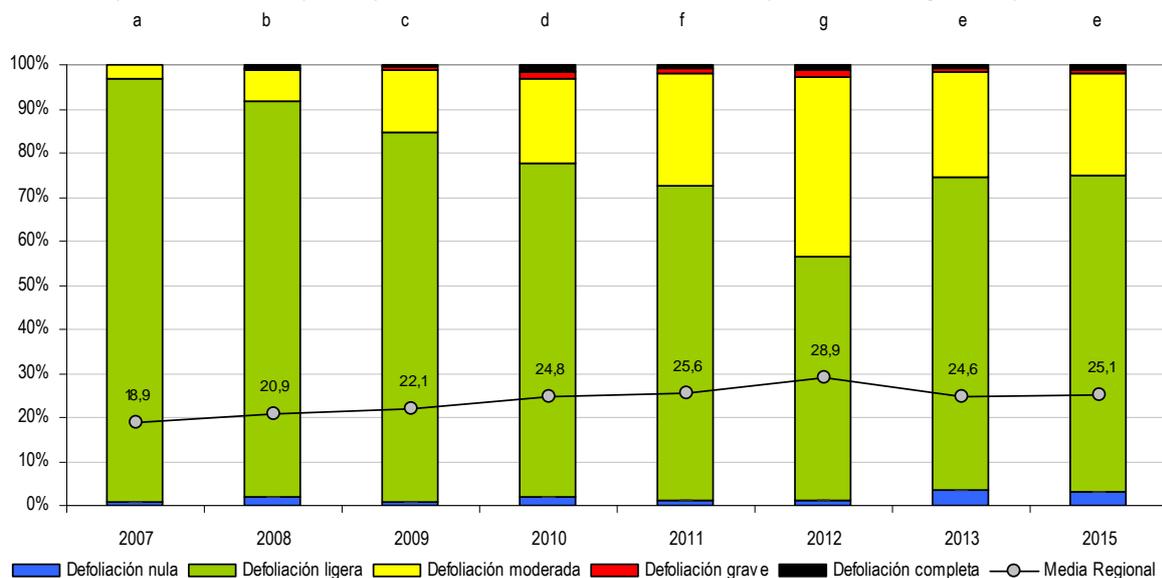


Figura 1.VI Evolución defoliación media - *Pinus spp*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

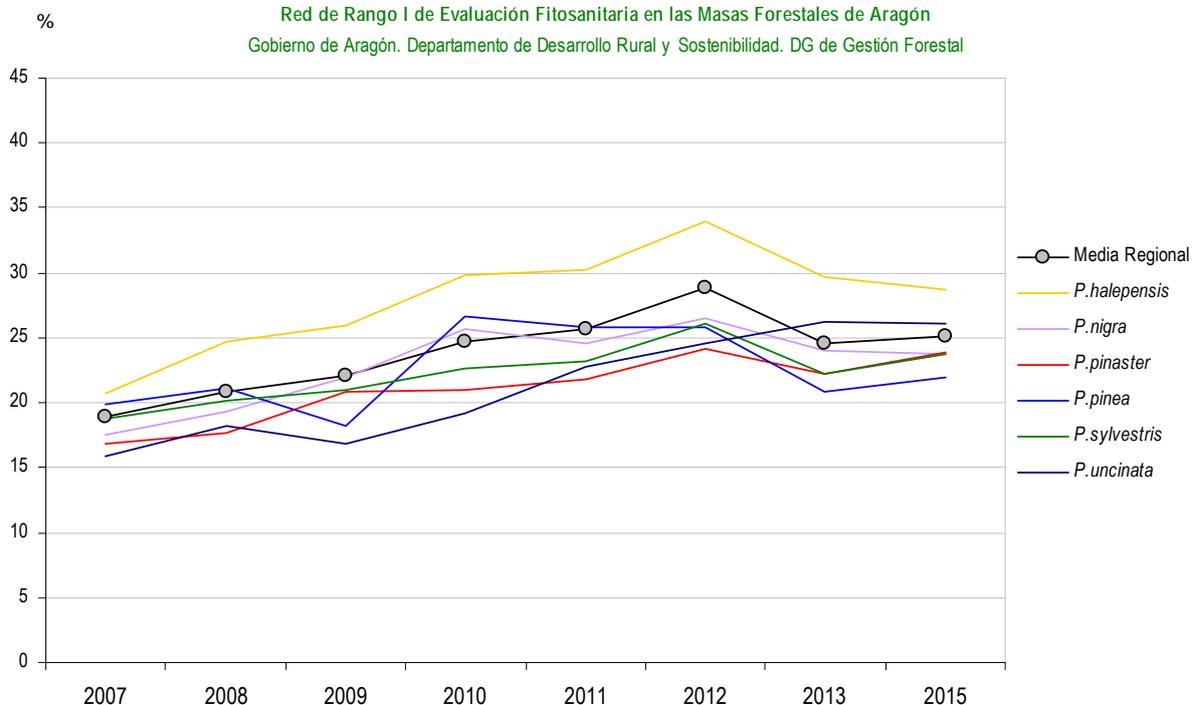
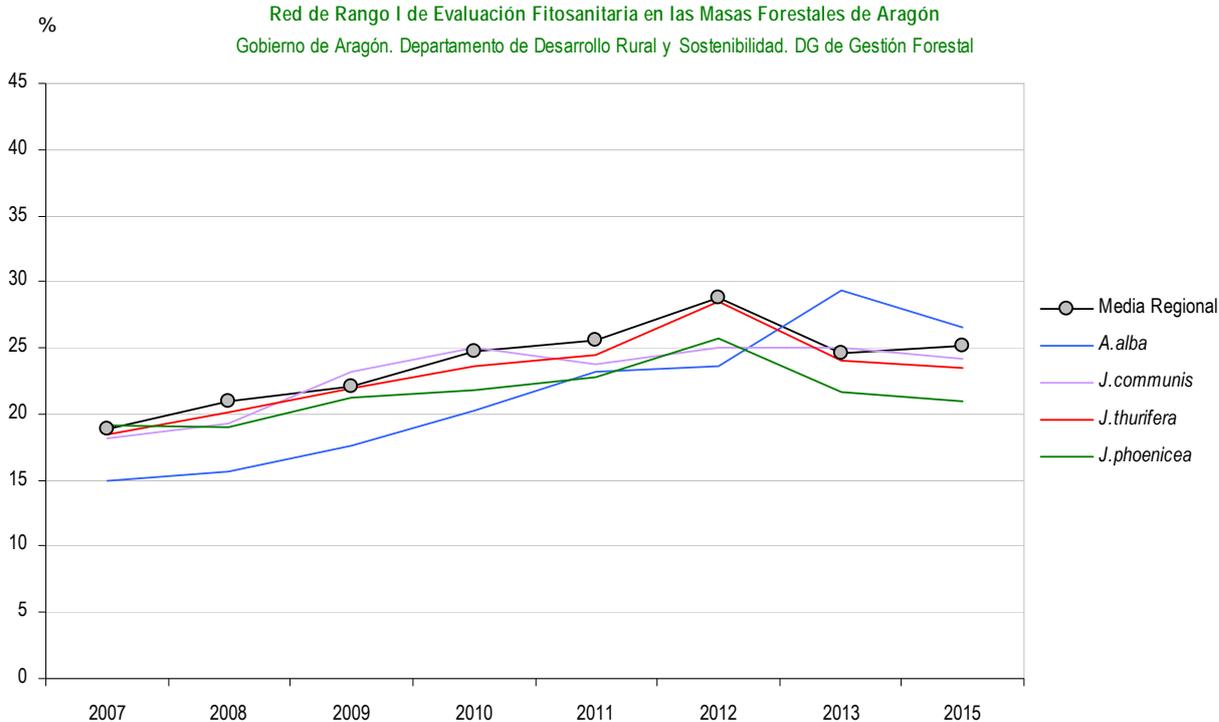


Figura 1.VII Evolución defoliación media - *Otras coníferas*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.IX Evolución defoliación media - *Principales frondosas*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

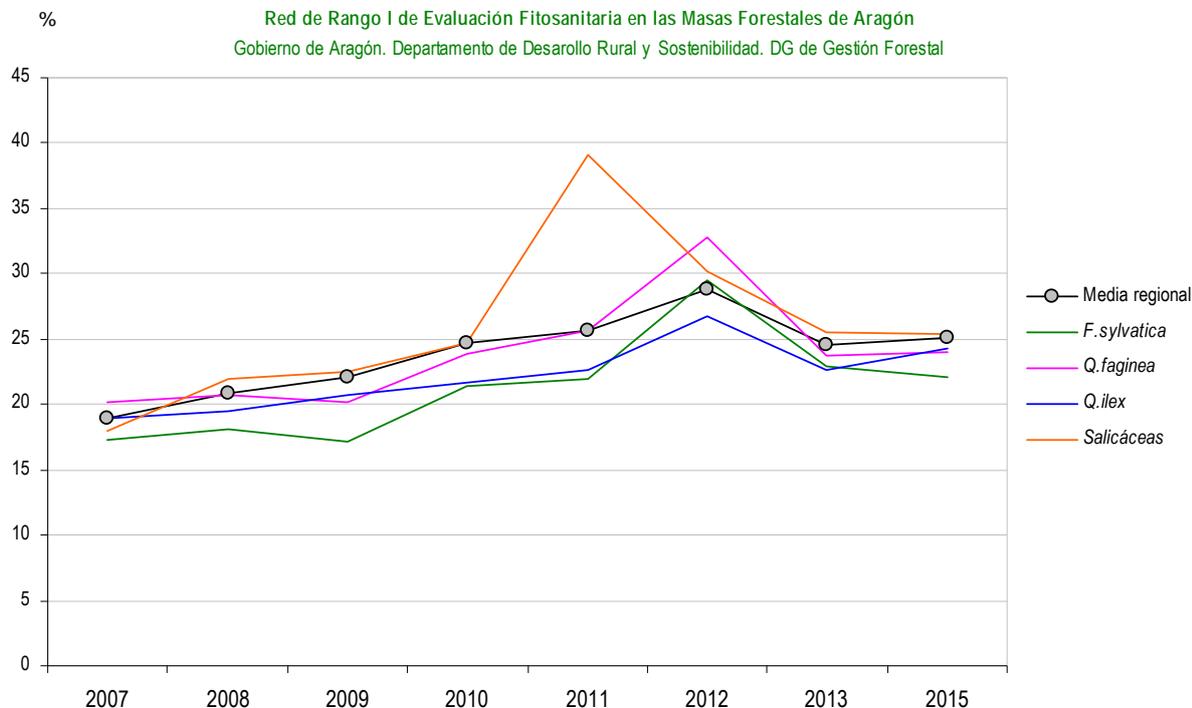


Figura 1.X Decoloración media según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

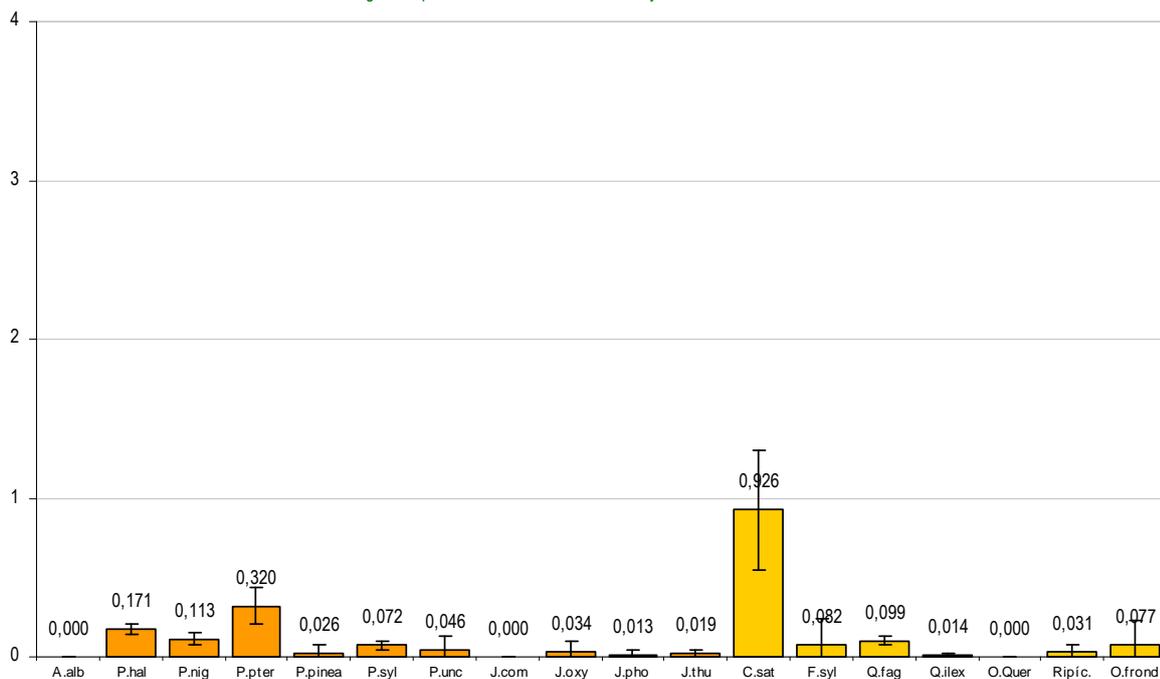


Figura 1.XI Evolución de la decoloración media

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

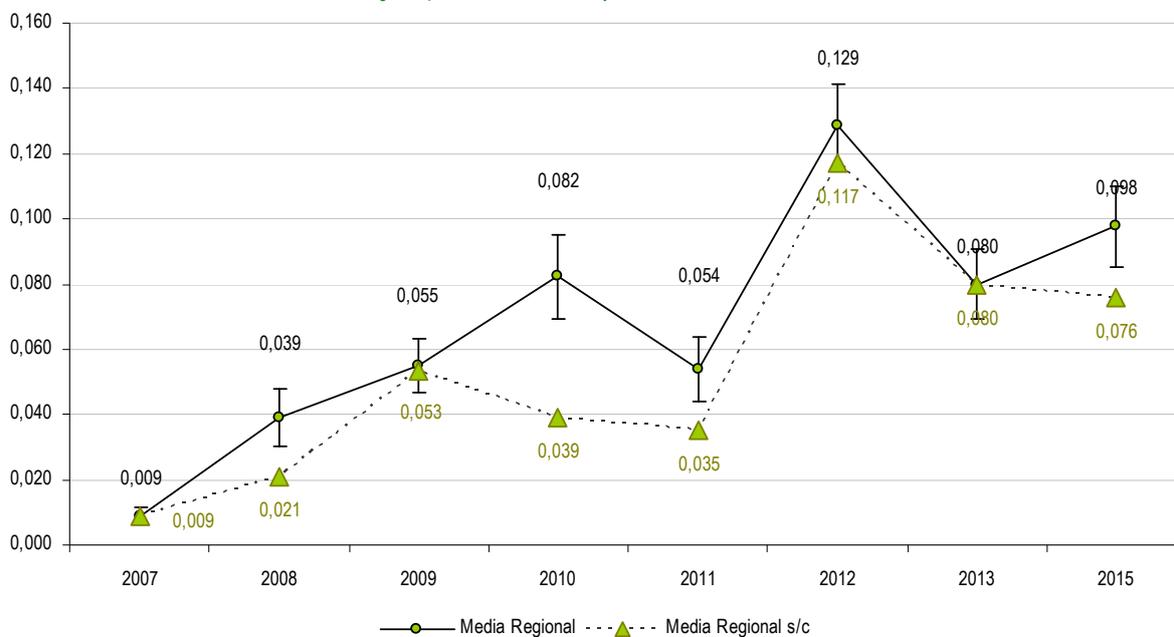
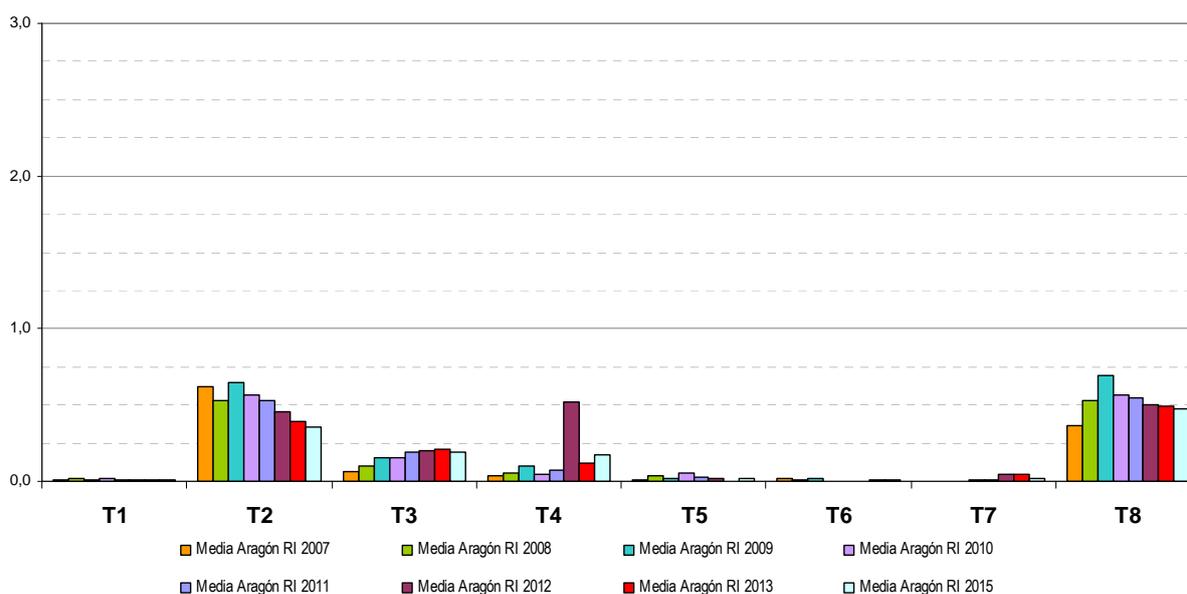


Figura 1.XII Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XIII Evolución geográfico-temporal de la defoliación

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.

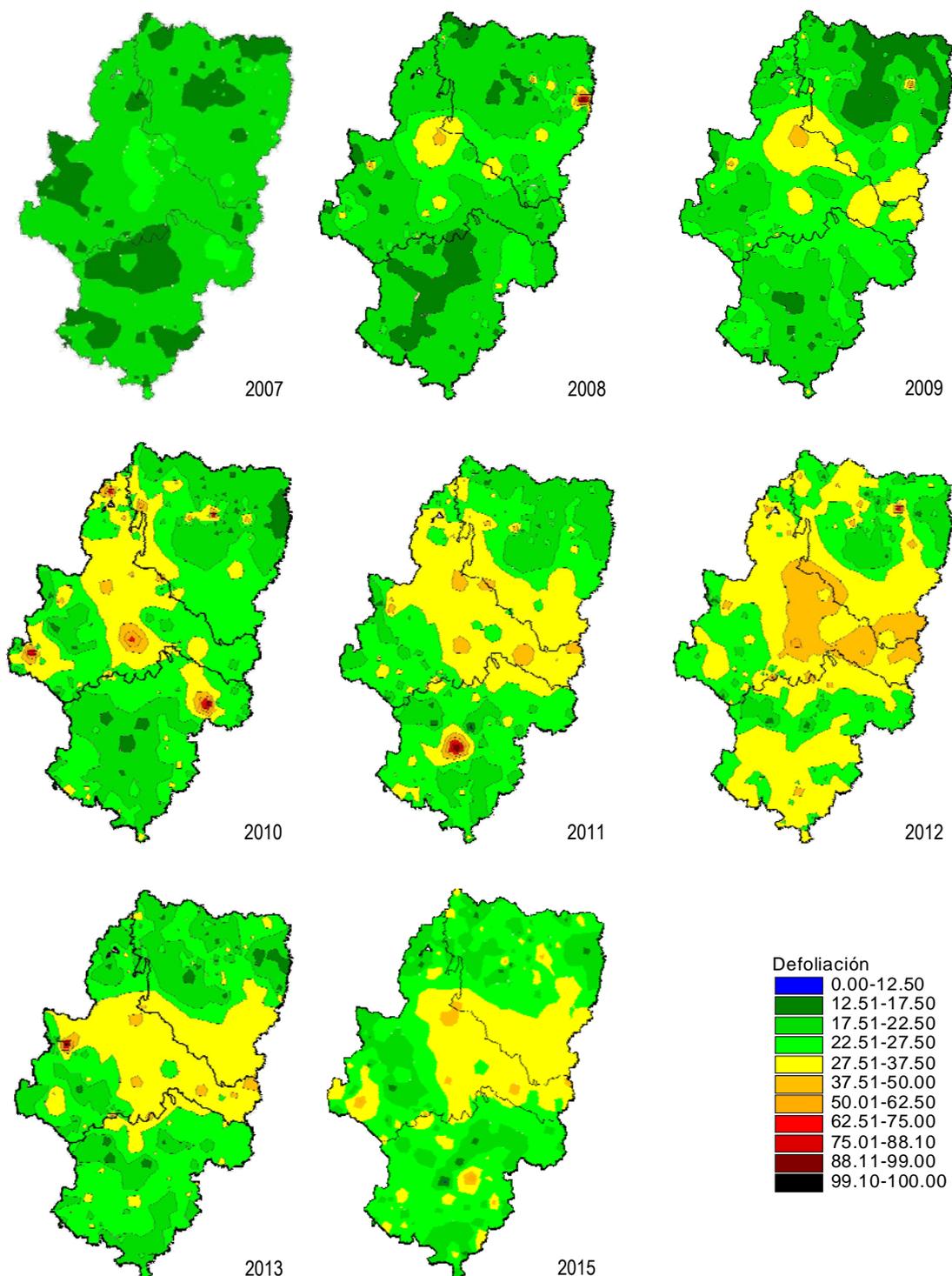
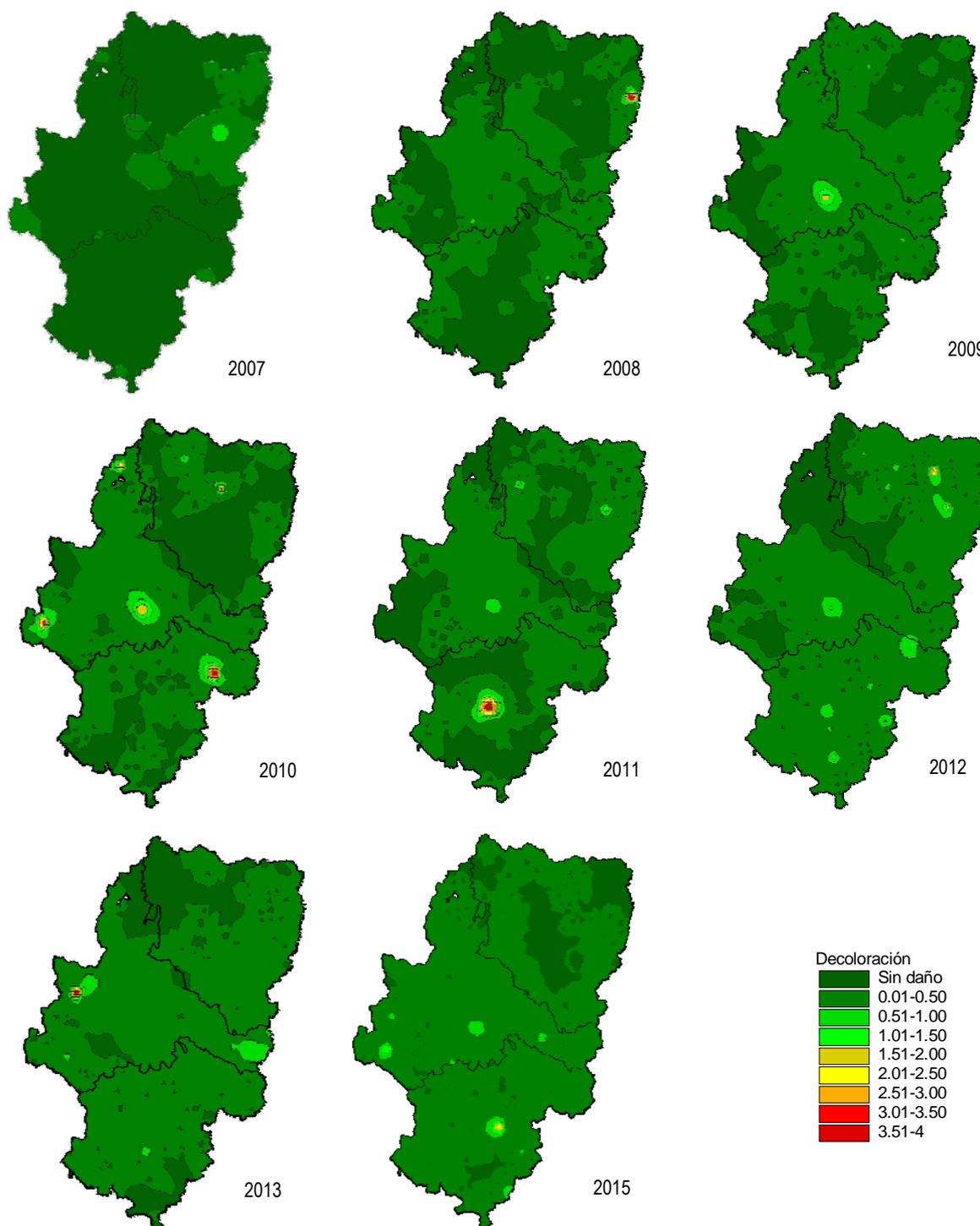


Figura 1.XIV Evolución geográfico-temporal de la decoloración

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XV Regresión lineal: Densidad - Intensidad T8 (*Pinus halepensis* 2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gobierno de Aragón. Dpto. de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



Figura 1.XVI Regresión lineal: Densidad - Intensidad T8 (*Quercus ilex* 2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gobierno de Aragón. Dpto. de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

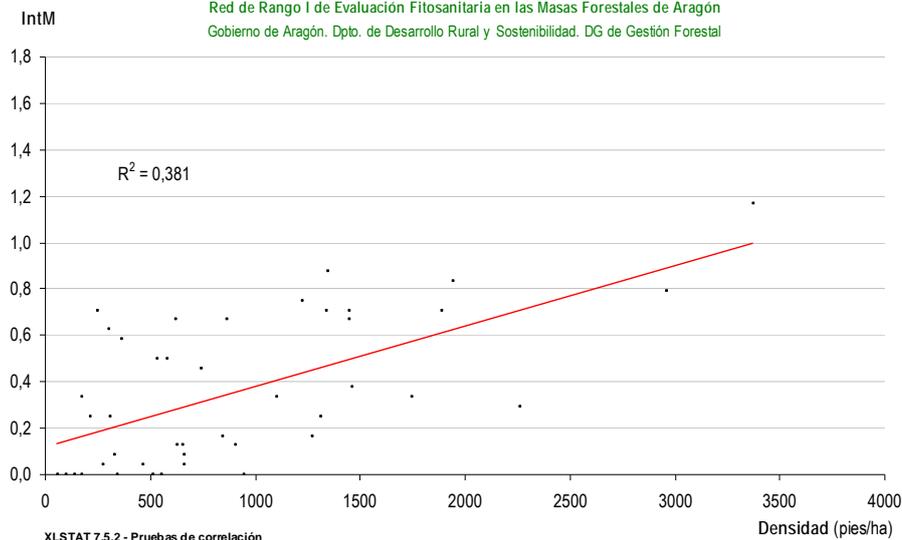
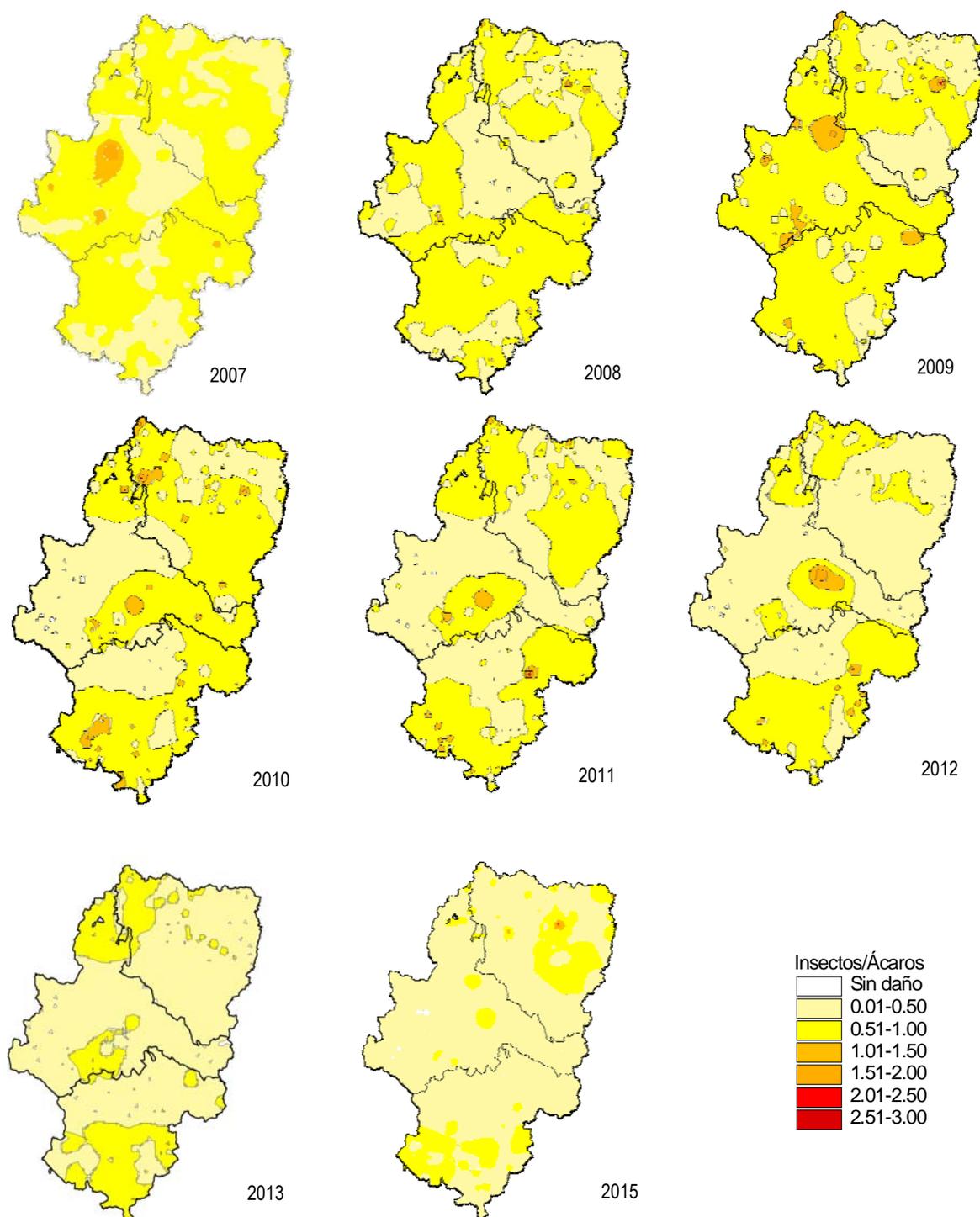


Figura 1.XVII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por insectos

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

DAÑOS T

1.5 DAÑOS T1: ANIMALES

La intensidad media de los daños causados por animales fue mínima con 0,010 puntos sobre tres, registro en la tónica de años anteriores (véase Figura 1.XII). Fueron daños en su gran mayoría de carácter leve sin apenas repercusión fitosanitaria apreciados en un total de 58 árboles (casi el 1% del total evaluado) de 28 parcelas de muestreo (apenas el 11%). Resultaron lesiones aisladas en arbolado de muy diversas especies y con una distribución geográfica dispersa relativamente más abundantes en las provincias de Huelva y Zaragoza.

En especies diversas de pinos pudieron encontrarse piñas roídas por ardilla (*Sciurus vulgaris*) así como otras principalmente de silvestre y laricio dañadas por piquituerto (*Loxia curvirostra*) - también se apreciaron daños del tipo en arcísticas de sabinas. En los troncos se observaron las perforaciones realizadas por el pico picapinos (*Dendrocopos major*) tanto para la construcción de su refugio como en la búsqueda de orugas para su alimento. Entre los descortezamientos ocasionados por jabalíes (*Sus scrofa*) y ungulados podían encontrarse los daños más destacados ocasionados por animales. Se trataban de descortezamientos de cierta entidad pero que en cualquier caso no repercutieron de forma destacada en el vigor del arbolado afectado, ejemplares de pino silvestre y pino carrasco en todas las ocasiones destacando la parcela zaragozana 502409.1.A de Sástago con dos de las afecciones. Fueron varios los árboles con ramas rotas de escaso calibre que se sospecharon partidas por el peso de algún ave al posarse o emprender el vuelo.



Figura 1.XVIII Piña de pino silvestre picoteada por piquituerto (izquierda). Tronco de pino carrasco usado como rascadero por jabalíes, siendo el daño de consideración (derecha).

1.6 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

En la presente evaluación la intensidad media de los daños causados por insectos mostró por quinto año consecutivo un ligero descenso que la situó en los 0.354 puntos sobre tres, nuevo mínimo histórico (véase Figura 1.XII). Pese a ello seguía siendo uno de los principales grupos de daño con 2141 árboles afectados (el 34% del total) repartidos en 237 parcelas de muestreo (90%). En la gran mayoría de las ocasiones fueron daños leves, si bien también se registraron daños de carácter moderado y grave a cargo principalmente de insectos defoliadores. Las afecciones graves que corrieron a cargo de insectos perforadores derivaron en la muerte de los árboles afectados.

El grupo de insectos que se consignó en mayor número de ocasiones sobre las coníferas fueron los insectos chupadores. En la mayoría de las ocasiones fueron insectos no determinados con 354 detecciones repartidas principalmente entre el pino silvestre (en 133 pies), pino salgareño (en 100) y pino carrasco (en 78). En términos relativos la especie más afectada fue sin embargo el pino negro o de montaña, con 22 pies afectados que suponían algo más del 25% de su población muestral. Las lesiones ocasionadas por este tipo de insectos podían considerarse casi generalizadas en todas las coníferas, si bien en aquellas en las que se consignó la incidencia de los insectos chupadores las pequeñas punteaduras clorótico-necróticas resultaban relativamente más abundantes, principalmente en las acículas de más de un año y que en ocasiones tenían asociadas bandas amarillentas y/o las pequeñas gotas de resina que rezumaban de la picadura. En ningún momento estas lesiones causaron deterioro fitosanitario alguno en el árbol afectado.

Entre los insectos chupadores sí determinados cabría destacar por su abundancia los hemípteros del género *Leucaspis*. Sus cochinillas se encontraron generalmente en las acículas más viejas de las ramas bajas de pinos diversos, destacando el pino silvestre con 32 pies afectados; en el pino salgareño el número fue más reducido con 19 pies y 14 en el pino negral. La mayoría de los árboles con estas cochinillas mostraban debilitamientos por exceso de competencia o falta de insolación directa que facilitaban la acción del hemíptero. En cualquier caso la incidencia de estos insectos apenas repercutió en la defoliación y vigor de los árboles afectados.

También podría citarse la incidencia del curculiónido *Brachonyx pineti*, cuyas clorosis redondeadas con la necrosis central típica fueron fácilmente reconocibles en las acículas de nueve pinos

silvestres y cuatro pinos de montaña. La incidencia en el vigor del arbolado afectado era igualmente irrelevante.

También se refirió la presencia sobre algunas sabinas de los hemípteros *Lepidosaphes juniperi* y *Carulaspis juniperi* en las arcísticas, así como algún representante del género *Cinara* en los ramillos.

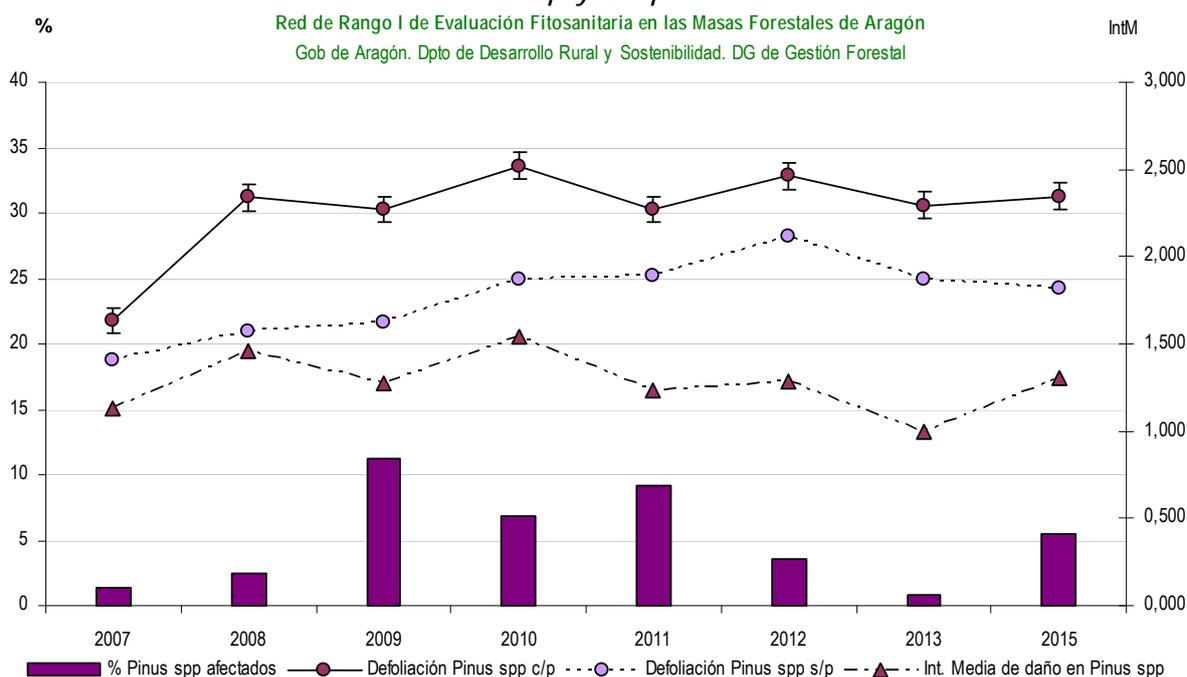
También destacaron por su abundancia sobre las coníferas los insectos defoliadores, en su mayor parte no determinados, que se consignaron en 212 pies con intensidad de daño leve y sin repercusión alguna sobre su estado fitosanitario. En términos relativos las especies más afectadas fueron el pino salgareño y el pino silvestre, ambos con poco más del 7% de su arbolado afectado (70 y 104 pies respectivamente). Las lesiones en la mayor parte de las ocasiones se trataron de mordeduras que desprendían la mitad superior de las acículas o se situaban en uno de los bordes de las mismas, muchas veces en forma de dientes de sierra sospechándose de la acción de *Brachyderes sp*, curculiónido del que sí se confirmó su incidencia en 31 pinos, en su mayoría ejemplares de negral y salgareño que no vieron deteriorado su vigor.

Continuando con los insectos defoliadores sobre las coníferas podría citarse la detección anecdótica y de mínima repercusión fitosanitaria de *Acantholyda hieroglyphica* sobre el pino salgareño en los puntos turolenses 441657.1.A de Nogueruelas y 442391.1.A de Valacloche, o la de *Cryptcephalus pini* en tres

ejemplares de pino negral y salgareño en sendas parcelas de Zaragoza, o la de *Luperus espanoli* en varias parcelas de Teruel sobre pino salgareño, así como la de *Sphinx pinastri* en un pino silvestre de la parcela 442314.1.A de Torrijas, en Teruel.

Tan sólo quedaría por detallar la procesionaria, uno de los principales agentes de daño en las coníferas que en la presente revisión mostró un repunte importante respecto 2013, rompiendo con la clara tendencia decreciente mostrada por el insecto en los últimos años tanto en abundancia como intensidad de los daños ocasionados (véase Figura 1.XIX). Fueron en total 216 los pinos afectados repartidos en cuatro especies distintas: 85 pies de pino salgareño, 66 de pino silvestre, 64 de pino carrasco y uno aislado de pino piñonero; ha de remontarse a 2010 para encontrar niveles de daño similares. Tal y como se puede apreciar en la gráfica, además de aumentar el porcentaje de árboles afectados respecto 2013, lo hizo también la intensidad media de daño así como la defoliación media de los pies afectados por la plaga, no tanto en su valor global como sí en la diferencia respecto de la defoliación de los pinos no dañados. El deterioro fitosanitario asociado a la procesionaria fue significativo, con una defoliación media para los pinos dañados del 31.3% frente al 24.3% del resto, deterioro fitosanitario del que participaron las tres especies de pinos: salgareño, silvestre y carrasco. Sin que en este primero se apreciara un patrón claro de distribución altitudinal de la

Figura 1.XIX Evolución de la defoliación e intensidad de daño asociadas a *T. pityocampa*



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015



Figura 1.XX Defoliaciones severas ocasionadas por la procesionaria en copas de pino silvestre (superior izquierda) y pino salgareño (superior derecha). Puesta de procesionaria y primer nido (inferior izquierda). Pequeñas orugas de procesionaria recién salidas de la puesta (inferior central). Daños y refugio de las larvas de *Acantholyda hieroglyphica* (inferior derecha).

plaga, en el pino silvestre apenas se registró su incidencia por encima de los 1300 metros, mientras que en el carrasco tampoco superó los 700 metros.

Entre los insectos perforadores que afectaban a las coníferas destacaron por su abundancia los escolítidos del género *Tomicus*, con 115 pinos dañados de forma leve en casi todas las ocasiones, en los que podían encontrarse ramillos y brotes del año puntisecos o minados en la parte alta de las copas sin repercusión alguna en el vigor del arbolado afectado. No pudo determinarse la especie del barrenillo en 102 ocasiones, en su mayor parte sobre pino silvestre al norte de las provincias de Huesca y Zaragoza, por lo que se sospechó de *Tomicus piniperda* como agente más probable. Sí se identificó la especie del barrenillo en un número bastante más reducido de ocasiones, con ocho afecciones a cargo de *Tomicus destruens* en pino carrasco (parcelas zaragozanas 502758.1.A de Valmadrid y 502989.2.A de Zuera, con la muerte incluida en esta última de un ejemplar), tres de *Tomicus minor* en pinos silvestres (parcelas turolenses 441196.1.A de Griegos y 442293.1.A de Torres de Albarracín) y dos de *Tomicus piniperda* en sendos ejemplares de pino carrasco (parcela

440511.1.A de Calanda, en Teruel) y pino negral (parcela 502297.1.A de Ruesca, en Zaragoza).

Entre el resto de insectos perforadores y sin relevancia fitosanitaria cabría citar la incidencia de *Retinia resinilla* en algunos pinos silvestres (24 pies, apenas el 2% de su población muestral) repartidos en 15 parcelas de toda la región, si bien destacó por el mayor número de casos el punto 440027.2.A de Abejuela (Teruel). En el norte de la provincia de Zaragoza y noroeste de Huesca se registró la presencia principalmente en pinos silvestres de numerosos ramillos y yemas dañadas por evetrias, consignadas todas ellas como *Rhyacionia buoliana* por la presencia mayoritaria de resinaciones, destacando la parcela 220762.1.A de Canal de Berdún con el mayor número de casos siendo varios los árboles jóvenes con crecimientos achaparrados debido a los reiterados daños del tortricido. De forma anecdótica cabría apuntar la presencia de exudados de resina propios de *Dioryctria splendidella* en el tronco de un pino carrasco en la parcela 441471.1.A de Mazaleón (Teruel).

De forma dispersa se consignaron daños a cargo de insectos perforadores no determinados sobre coníferas: 12 ejemplares en 11 parcelas de muestreo.

Abarcaban desde ramas bajas de cierto calibre debilitadas por falta de luz y finalmente secas por estos insectos, ramas de escaso calibre directamente minadas (caso de varias sabinas albares y negrales), y la muerte del ejemplar normalmente en situaciones previas de debilidad por exceso de competencia, falta de insolación directa o acción de algún agente patógeno. Entre estos últimos árboles (se contaron 6 casos con afecciones leves, moderadas y graves en los que la incidencia del insecto estuvo asociada a la muerte del ejemplar) podían encontrarse pinos silvestre, carracos, negrales y salgareños repartidos en diversas parcelas en toda la Comunidad. En la parcela turolense 441465.1.A de La Mata de los Olmos destacaron los daños ocasionados por *Phloeosinus aubei* en varios oxicedros de la parcela en los que minaba y puntiseaba ramillos tras criar en varios árboles cercanos junto a una tierra de labor derribados por la maquinaria según la trabajaba y otro debilitado previamente por *Gymnosporangium*.

Entre los insectos gallígenos de coníferas destacó *Etsuhoa thurifera* en las sabinas albares, cuyas

agallas resultaron frecuentes y llamativas pero nunca mermaron el vigor de la planta hospedante. Se consignaron en 77 ejemplares (casi el 48% de la población de sabinas evaluadas) de 14 parcelas de muestreo, la gran mayoría en la provincia de Teruel. Menos frecuentes resultaron las agallas de *Oligotrophus juniperinus* en oxicedros, con 28 pies afectados en ocho parcelas de muestreo (destacaron por la frecuencia de las agallas los puntos oscenses 220664.1.A de Boltaña y 221170.1.A y 221170.2.A de Graus); eran igualmente irrelevantes para el vigor de la planta.

En las frondosas los insectos con mayor número de detecciones fueron los defoliadores no determinados. Se consignaron en 436 árboles de casi todas las especies evaluadas, si bien de entre las de mayor peso en la red las más afectadas en términos relativos fueron, al igual que ocurrió en años anteriores, las diversas especies de chopos con casi el 41% de sus árboles afectados (fueron 54 los ejemplares afectados con el álamo temblón y chopo las especies más afectadas), la encina con algo más del 16% (167 árboles) y el quejigo con casi el 33% (191 pies).



Figura 1.XXI Grumo de *Retinia resinella* en un ramillo de pino silvestre (superior izquierda). Ramillos de pino silvestre minados por escolítidos (superior derecha). Arcéstidas de sabina albar con cochinillas de *Lepidosaphes juniperi* (inferior izquierda). Perforaciones de salida de *Phloeosinus aubei* en la rama de un oxicedro (inferior central). Agalla de *Etsuhoa thuriferae* en sabina albar (inferior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

El grado de daño fue leve en la práctica totalidad de las ocasiones sin clara repercusión en el estado fitosanitario de los pies afectados.

A estos daños habría que sumar además los causados por el resto de insectos defoliadores sí identificados, entre los que destacó las mordeduras internas, galerías y antracnosis marginales causadas por *Rhynchaenus fagi* en las hojas de haya. Fueron daños siempre de carácter leve sin repercusión alguna en el vigor de la mayor parte del arbolado evaluado. Destacaron por la mayor frecuencia de pies afectados los puntos oscenses 220324.1.AB de Aragüés del Puerto y 222527.1.A de Yebra de Basa y el zaragozano 501481.2.A de Luesia. Generalmente se vieron más afectadas las partes medias y bajas de las copas e incluso árboles subdominantes o dominados debido al refugio que suponen para el insecto estas zonas de las copas más resguardadas de factores abióticos como el fuerte calor o insolación directa. El resto de insectos sí identificados causaron daños poco destacables en localizaciones muy dispersas o completamente aisladas, anecdóticas inclusive, como fueron los casos de *Attelabus nitens* en varios quejigos en la provincia de Huesca, o de *Erannis defoliaria* en la parcela 502480.1.A de Sos del Rey Católico (Huesca) también sobre quejigo, o la de *Lasiorhynchites coeruleocephalus* en encinas principalmente de Teruel (destacó la parcela 441578.1.A de Monterde de Albarracín), o la de *Xanthogaleruca luteola* sobre varios olmos en el punto 441721.1.A de Oliete (Teruel).

Entre los insectos y ácaros chupadores destacó, tal y como viene siendo norma en todos estos años, la erinosis de las hojas de encina ocasionada en la gran mayoría de las ocasiones por el ácaro *Aceria ilicis*, si bien también se encontraron algunas hojas con las abolladuras y erinosis típicas de *Aceria quercina*. Los daños se consignaron con una intensidad mínimamente destacable en poco más del 12% de las encinas (127 ejemplares); la defoliación media de estos árboles no se vio en cualquier caso afectada. También en los brotes tiernos de la encina se consignó la presencia de algunas colonias del pulgón *Lachnus roboris* abortando bellotas así como la de cochinillas del género *Kermes* (*Kermes ilicis* y *Kermes vermilio*) en los ramillos de encinas. Ambos agentes causaron daños de mínima entidad en un número bastante reducido de árboles y en parcelas muy dispersas.

Los daños causados por *Phylloxera quercus* en el quejigo fueron relativamente bajos respecto la mayor parte de años anteriores. Las colonias de este hemíptero causaban punteaduras amarillo-cloróticas en las hojas que con el tiempo y en función de la abundancia de los daños derivaban progresivamente en punteaduras necróticas, manchas necróticas y antracnosis foliares junto con la decoloración parcial o total de la hoja. Esta colonias fueron

detectadas causando daño de cierta entidad en 112 quejigos (casi el 19% de su arbolado) de 40 parcelas de muestreo, destacando la parcela 220377.1.A de Arguis (Huesca) con numerosas afecciones moderadas. También fue detectado en las hojas de tres robles pubescentes en el punto oscense 222533.1.A de Yesero. En ningún caso este hemíptero tuvo una repercusión clara en la defoliación media de los árboles afectados, pero sí en su decoloración, pues la abundancia de algunas hojas sintomáticas parcial o completamente decoloradas, a veces estresadas a mayores por el rigor propio del verano, conferían a muchas copas cierta decoloración. Estas hojas sintomáticas en muchos casos sufrirían semanas después de las evaluaciones una caída prematura.

Entre los insectos perforadores destacaron los daños ocasionados por *Coroebus florentinus* en pies de encina (20 ejemplares), quejigo (18 ejemplares) y roble pubescente (6 ejemplares). En las copas de estos árboles pudieron encontrarse las típicas ramas anilladas y recientemente puntisecas bien con las hojas rojizas y secas aún prendidas, caso de las encinas, o con las yemas engrosadas sin hojas, caso de los dos robles, si el daño se produjo en la primavera temprana. En general los daños implicaron incrementos más o menos destacados en la defoliación de los pies afectados pero que en todo caso no llegaron a ser significativos. Fueron numerosas las parcelas con este tipo de lesiones, destacando las oscenses 221091.1.A de Fiscal y 222533.1.A de Yesero con numerosos pies afectados de quejigo y roble pubescente respectivamente. Podría darse la circunstancia en todo caso que algunas de estas lesiones, sobre todo en la parte alta de las copas, pudieran estar debidas tanto a problemas de cavitación como a la acción de hongos corticales tales como *Apiognomonina*, del que actualmente no se consignó ningún daño. El aspecto de las lesiones y la presencia del insecto en algunas otras ramas bajas sintomáticas de fácil acceso hacían más probable la acción del bupréstido.

Daños similares, también con el anillamiento de las ramas, fueron referidos en tres parcelas zaragozanas a cargo de *Agrilus grandiceps* sobre cinco encinas. Siendo las ramas afectadas de menor calibre que con el anterior bupréstido, su repercusión en el vigor del arbolado resultó mínima.

Los daños atribuidos a insectos perforadores no determinados, tan sólo en cinco ejemplares entre encinas y quejigos, con ramas puntisecas de mayor o menor calibre, podrían estar causados por cualquiera de los insectos referidos anteriormente.



Figura 1.XXII Guía de quejigo anillada por *Coroebus florentinus* (superior izquierda) y galería de anillamiento en rama de encina (superior central). Hoja de quejigo con una densa colonia de *Phylloxera quercus* (superior derecha). Hojas de quejigo completamente esqueletizadas por un defoliador no determinado (inferior izquierda). Hoja de encina dañada por *Lasiorynchites coeruleocapalus* (derecha central). Agallas de *Aceria populi* en ramillos de chopo (inferior derecha).

Los insectos gallígenos fueron relativamente abundantes en las frondosas, si bien su repercusión en el estado fitosanitario de los árboles afectados fue prácticamente nula, o muy reducida en los casos más graves. El más abundante fue el díptero *Dryomyia lichtensteini*, cuyas agallas fueron relativamente frecuentes en las hojas de encina con afecciones consignadas en poco más del 7% de su población (75 ejemplares). Sólo en casos muy puntuales en los que la abundancia de agallas era extrema y provocaba el enrollamiento o deformación de las hojas, sí provocaba el debilitamiento del ramillo afectado, poco más. También sobre la encina se detectaron algunas agallas de *Phyllodiplosis cocciferae* en las yemas y otras de *Plagiotrochus quercusilicis* en las hojas, estas últimas también en las de quejigo.

En las hojas y ramillos principalmente del quejigo también resultaron comunes las agallas de especies muy diversas de los géneros de himenópteros *Andricus*, *Biorhiza*, *Cynips* y *Neuroterus*, mientras que en las hojas de haya se encontraron algunas, escasas, de los dípteros *Mikiola fagi* y *Hartigiola annulipes*. La presencia del resto de insectos y ácaros gallígenos fue muy puntual, pudiendo citarse agallas de *Eriophyes triradiatus* en ramillos de sauces (parcela 500135.1.A de Alcalá de Ebro, en Zaragoza) y de *Aceria populi* en ramillos de chopo (parcela 441721.1.A de Oliete, en Teruel).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

1.7 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La intensidad media de los daños causados por hongos, fanerógamas parásitas y bacterias experimentó en este último año un ligero descenso que la situó en los 0.192 puntos sobre tres, rompiendo con la tónica creciente de los últimos años. Seguía siendo un grupo de daño de segundo orden tras la abundancia de lesiones a cargo de los agentes T2 y debilitamientos asociados a agentes T8. En total fueron 959 los árboles dañados (algo más del 15% de la población muestral) repartidos en 154 parcelas de muestreo (casi el 59% de todas ellas). La gran mayoría de árboles (745) mostraron daños leves, siendo el resto de afecciones moderadas (173) y graves (41). Estas últimas estuvieron asociadas a la muerte de las plantas hospedantes en siete ocasiones debido a la incidencia de patógenos corticales, fanerógamas parásitas y afecciones de raíz.

El muérdago (*Viscum album*) fue el principal agente patógeno de la Red de Rango I y concretamente sobre las coníferas, con 499 pinos afectados en 64 parcelas de muestreo, siendo abundantes las afecciones moderadas y graves que sumaban la tercera parte. Las matas de la fanerógama resultaron relativamente más frecuentes en la parte media y alta de las copas de pies dominantes. La especie más afectada en términos absolutos y relativos fue el pino silvestre, con casi el 19% de su población muestral dañada, 272 pies que mostraron una defoliación media del 26.1% frente al 22.8% del resto. Estas cifras no permitían inferir en la presente revisión una diferencia sustancial en el vigor de ambos grupos de árboles, habiendo que recurrir a las afecciones moderadas y graves para encontrarla, con defoliaciones medias del 30.8% y 57.0% respectivamente. No se registraron detecciones sobre esta conífera por encima de los 1700 metros de altitud. Las masas de pino silvestre del noroeste de la región en áreas del Prepirineo y Pirineo se vieron bastante afectadas, así como parcelas en la Sierra de Albarracín y Montes Universales, en Teruel. En el pino carrasco se vieron afectados el 17% de los árboles evaluados (204 pies) que alcanzaron una defoliación media del 34.8% frente al 26.8% del resto. La pérdida de vigor asociada a la presencia del muérdago volvía a ser significativa otro año más, sobre todo en los casos de afecciones moderadas y graves en las que se alcanzó una defoliación media del 41,2%. Las masas de carrasco más afectadas fueron las situadas en los Montes de Castejón (Zaragoza), Sierra de Alcubierre (en Los Monegros) y

comarcas del "Bajo Aragón" y "Matarraña". El resto de especies de pino afectadas, pino laricio y de forma residual el pino negro, mostraron un número muy reducido de árboles parasitados (menos del 4%) sin claro deterioro fitosanitario asociado.

Respecto anteriores evaluaciones y atendiendo a las dos especies más afectadas por el muérdago, pino silvestre y carrasco (véase Figura 1.XXIV), la evolución en el número de pies afectados fue, otro año más, desfavorable, con un nuevo incremento en ambas coníferas más acusado si cabe en el carrasco. Este aumento en el número de árboles afectados se acompañó de un aumento en la intensidad del daño en ambas especies, si bien su traducción en el vigor del arbolado fue diferente. En el caso del pino carrasco, en el que el aumento en la intensidad del debilitamiento fue más pronunciada, la diferencia entre la defoliación media de los árboles afectados y no afectados aumentó mínimamente pese al descenso general de las defoliaciones. Es decir, el debilitamiento asociado a la fanerógama en el carrasco se acentuó. En el caso del pino silvestre, en el que la intensidad del daño no se incremento de forma tan acentuada y la tendencia general de la defoliación era alcista, el debilitamiento asociado se redujo por el contrario al ser menor la diferencia entre defoliaciones.

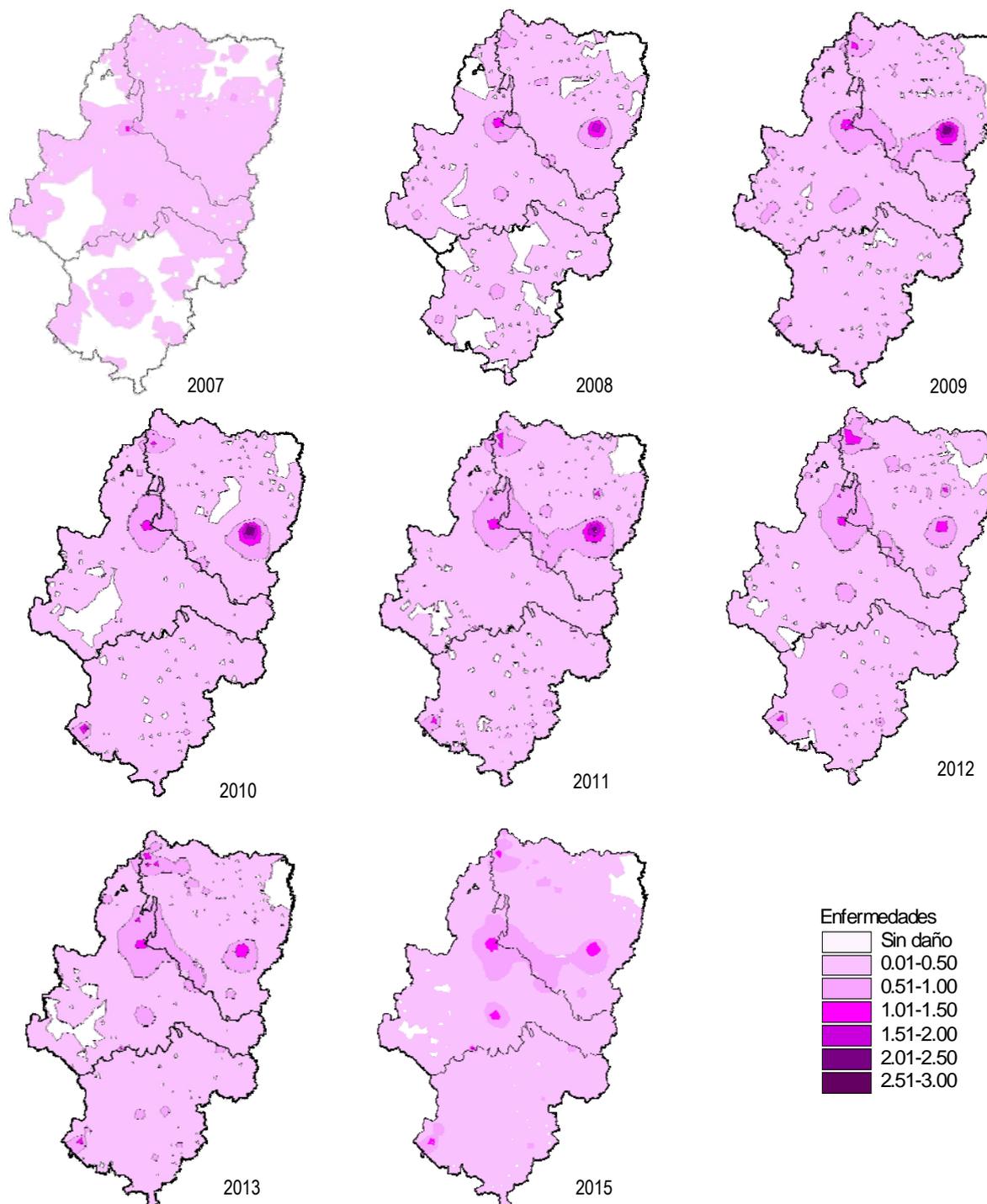
En conclusión a todos estos años podría decirse que el debilitamiento asociado al muérdago es más acusado en el pino carrasco que en el silvestre, si bien en ambas especies se ha registrado un aumento tanto en el número de árboles parasitados como en la intensidad de las afecciones. Este aumento en la frecuencia e intensidad de las afecciones en las parcelas de la Red permitiría deducir de forma lógica que la extensión de la fanerógama en los pinares de la región también estaría en aumento, si bien es una hipótesis que no podría contrastarse con los datos obtenidos hasta el momento en la Red.

La incidencia del muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*) se mantuvo en la tónica de la pasada evaluación, sin que su presencia implicara un deterioro fitosanitario destacable en los ejemplares de oxicedro evaluados. En total fueron 14 los pies parasitados (poco más del 12% del total) repartidos en seis parcelas de muestreo, destacando por el mayor número de afecciones el punto oscense 220762.1.A de Canal de Berdún.

El siguiente grupo de agentes patógenos más abundante sobre las coníferas fueron los hongos foliares, todos ellos de carácter secundario favorecidos por el debilitamiento atribuible a otros factores de daño (principalmente abióticos) y la propia fenología de la planta. Su incidencia no estuvo ligada a pérdidas de vigor relevantes, destacando por su mayor abundancia *Thyriopsis halepensis* sobre el pino carrasco con 57 pies afectados (apenas el 5% del total) en ocho de las parcelas.

Figura 1.XXIII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por enfermedades

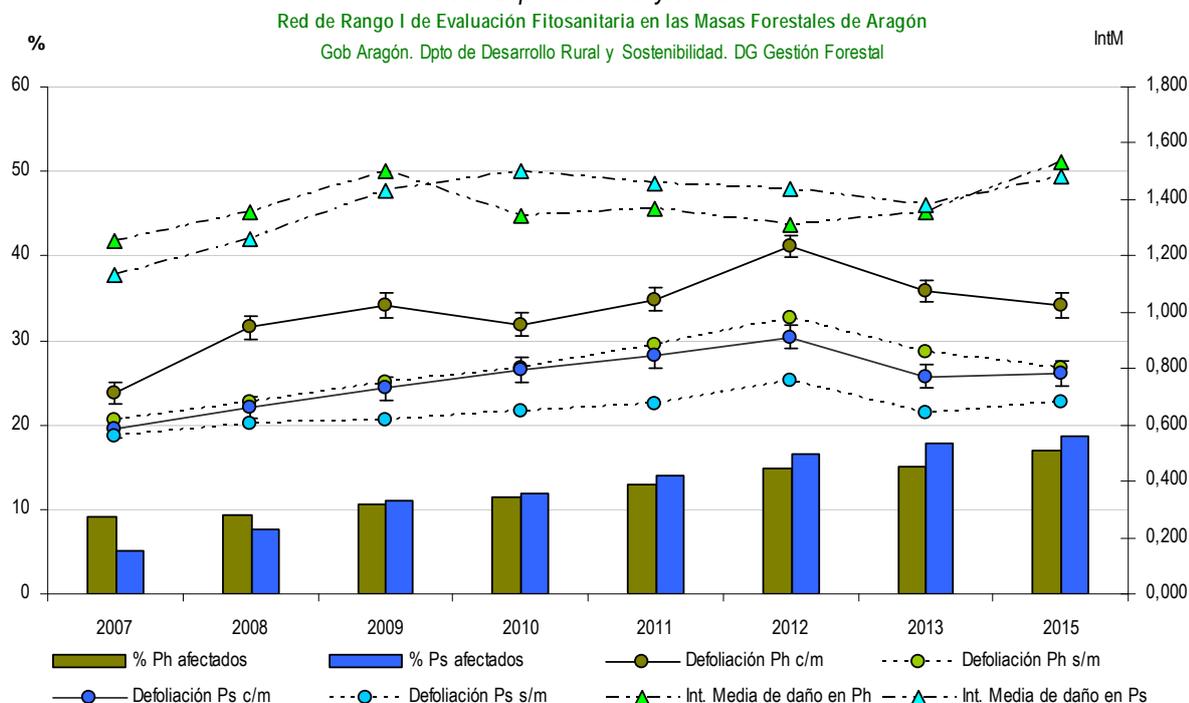
Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXIV Evolución Def-IntM de daño asociadas a *Viscum album*
P.halepensis & *P.sylvestris*



Con un número bastante más reducido de afecciones se situaron el resto de hongos foliares, pudiéndose citar a *Cyclaneusma minus* cuyo bandeado pardo típico se consignó en las acículas más viejas de tan sólo tres pinos silvestres en sendas parcelas de muestreo sin apenas repercusión en sí vigor. Debido a la presencia de numerosas de estas acículas sintomáticas las copas mostraban cierta decoloración. La presencia de este hongo era en todo caso casi generalizada en la pinocha de muchos pinares. La acción de este hongo, así como la del anterior, se vería favorecida por el decaimiento vegetativo de la acícula vieja y el calor propio del verano.

Entre los hongos del género *Lophodermium* resultó más abundante *Lophodermium pinastri* principalmente sobre pino carrasco, con ocho árboles afectados (el 1% de la población muestral) en los que mostró un comportamiento plenamente oportunista atacando a las acículas más viejas. Destacó la parcela oscense 220020.1.A de Abizanda con el mayor número de ellos. La incidencia de *Lophodermium juniperinum* se ciñó al oxicedro y fue igualmente irrelevante desde un punto de vista fitosanitario. Del mismo modo ocurrió con el resto de hongos foliares registrados, tales como *Mycosphaerella pini* en pino salgareño o *Valsa friesii* en abeto, cuya incidencia se consignó en localizaciones muy concretas y sin relevancia fitosanitaria.

La incidencia del resto de agentes patógenos fue bastante más reducida en cuanto a número de árboles afectados, si bien los daños ocasionados por alguno de ellos fueron de cierta consideración. Casi todos ellos fueron hongos de madera o corticales, destacando entre los primeros la presencia de cuerpos de fructificación de *Phellinus pini* en algunos troncos principalmente de pino carrasco (12 ejemplares) sin mayor relevancia fitosanitaria. Ha de tenerse en cuenta en todo caso que dichos árboles ven reducida la resistencia mecánica de la rama o zona de tronco afectados lo que facilita su rotura ante agentes abióticos como el viento o la nieve, siendo pies prioritarios para su corta en operaciones de clara. En varias parcelas se identificaron de forma testimonial algunos basidiocarpos de *Fomitopsis pinicola* en troncos de pinos muertos recientemente desde la anterior evaluación en 2013 o hace ya más años, dándose por hecha su acción saprófita tal y como ocurrió en las parcelas 441716.1.A de Olba (Teruel) y 220801.1.A de Capella (Huesca). Es esta última fueron dos los pinos silvestres secos en los que se sospechó la incidencia probablemente de hongos patógenos de raíz (quizás *Armillaria sp*), así como en la parcela 441295.1.A de Tornos (Teruel) la debilidad que mostraban dos de los pinos salgareños evaluados también se asoció a este tipo de agentes.



Figura 1.XXV Pino silvestre (superior izquierda) y pino carrasco (superior derecha) parasitados por muérdago. Rama de oxicedro parasitada por muérdago enano (izquierda central). Ramillos de pino carrasco secos por *Sirococcus conigenus* (inferior izquierda). Basidiocarpio de *Phellinus pini* en un tronco de pino carrasco (inferior central). Tumoración generada por *Gymnosporangium* en una rama de sabina albar (inferior derecha).

Entre los hongos corticales destacó *Phomopsis juniperovae* puntisecando ramillos principalmente en oxicedros de las parcelas oscense 220514.3.AB de Bércabo y turolense 442405.1.A de Valbona, 15 árboles en total que vieron incrementada su defoliación media hasta el 33.9% frente al 25.9% del resto. También destacó *Kabatina juniperi* puntisecando brotes en varias sabinas de la provincia de Teruel, cuya defoliación alcanzó el

28.3% frente al 23.3% del resto.

Sobre especies diversas del género *Juniperus* resultó relativamente frecuente la presencia de algunos engrosamientos en ramas y ramillos, puntisecos en numerosas ocasiones, causados por royas del género *Gymnosporangium*. Las especies con mayor número de detecciones fueron la sabina albar (con 11 pies sintomáticos destacando la parcela turolense 441578.1.A

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

de Monterde de Albarracín) y el oxicedro (con 12 ejemplares afectados). Pese al puntisecados de algunas de estas ramas, el deterioro fitosanitario asociado no fue relevante.

En el pino silvestre también destacó la incidencia de otra roya, *Cronartium flaccidum*, cuyos chancros carbonosos fueron detectados en los troncos y ramas de ocho árboles localizados en la provincia de Teruel (destacó el punto 440218.1.A de Allepuz con tres afecciones). La defoliación media de los pies afectados se elevó hasta el 41.3% frente al 22.3% de los pinos no dañados, siendo claro el deterioro fitosanitario generado por el hongo. En muchas ocasiones los árboles debilitados por esta roya, cuyo chancro anilla lentamente por necrosis cortical la sección del tronco o rama afectados, acaban siendo atacados por insectos perforadores de carácter secundario como *Tomiscus* y otros barrenillos. De forma anecdótica destacar la detección también de un chancro resinoso atribuido a *Cronartium flaccidum* en un pie de carrasco en el punto 501651.1.A de Mequinzenza (Zaragoza).

Sobre el pino carrasco destacar la incidencia de *Sirococcus conigenus*, con seis ejemplares dañados (apenas el 1% de su población muestral, menos árboles que en los últimos años) en tres parcelas de muestreo de la provincia de Zaragoza: destacó el punto 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego con la mitad de los casos. El hongo puntisecaba ramillos en la parte baja de la copa de los pinos sintomáticos, en los que podían verse brotes y yemas necrosadas con las típicas acículas marchitas, lánguidas y secas de la segunda metida en adelante. Fueron daños de poca entidad que no incrementaron la defoliación de los árboles sintomáticos dada la zona de copa afectada, generalmente no evaluable.

En la parcela 502936.1.A de Villarroja de la Sierra, emplazada en las inmediaciones de un antiguo vivero forestal con algunos ejemplares botánicos foráneos dispersos en la zona, destacó en el tronco de una cupresácea ornamental lo que parecían chancros abultados, agrietados y resinosos que se sospecharon causados por *Seiridium cardinale*. El árbol hospedante mostraba ya cierto debilitamiento en su copa

Por último sobre las coníferas quedaría por destacar en el pino carrasco las tumoraciones detectadas en ramillos y ramas a cargo de la bacteria *Bacillus vuilemini*, enfermedad sin mayor repercusión fitosanitaria conocida como "tuberculosis del pino carrasco". Fueron 11 los pinos sintomáticos (destacó el punto 501514.1.A de Luna, en Zaragoza, con cuatro de ellos) en los que las tumoraciones llegaron a ser de cierta entidad, además de tener resinaciones asociadas en muchos de los casos. En el pino silvestre abundaron también otras muchas tumoraciones en troncos y ramas causadas por agentes patógenos no conocidos, probablemente también

bacterias, que no causaron daños a destacar más allá del propio síntoma.

Por otro tipo de bacterias, concretamente fitoplasmas, estarían causadas las escobas de bruja, detectadas de forma muy dispersa en pies de oxicedro y pino carrasco, daño sin mayor relevancia.

En las frondosas los agentes patógenos resultaron poco frecuentes y de escasa repercusión fitosanitaria a excepción del anteriormente referido chancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*), cuya incidencia se limitó a los castaños evaluados en el punto zaragozano 501494.2.A de Luesma, donde causó daños severos. Desde 2008 los chancros corticales y ramas puntisechas ocasionadas por el hongo vienen siendo cada vez más frecuentes, estando todos los castaños gravemente debilitados y siendo previsible su muerte en próximas evaluaciones. De hecho, en la presente revisión se secaron dos de ellos.

Una de las enfermedades en frondosas con más número de detecciones fue la bacteria *Brenneria quercina*. Las exudaciones gomosas y translúcidas típicas (salivazos o melazas) que genera en las bellotas de encinas y que provocaban a la postre su aborto, se detectaron causando un daño mínimamente destacable en 85 ocasiones (poco más del 8% de la población muestral de encinas). Se retomaban con ello frecuencias de aparición propias de años anteriores a 2013, cuando el número de consignaciones fue bastante reducido, si bien la repercusión en el estado fitosanitario de los pies afectados seguía siendo nula. Esta bacteria está asociada por algunos autores a la presencia de exudados en ramas y troncos de encina y otras quercíneas, síntomas referidos en la presente revisión en varios ejemplares debilitados (parcela 200535.1.A de Benabarre, en Huesca).

No fue ésta la única afección bacteriana detectada en las frondosas, pues también en los troncos de algunos chopos híbridos o euroamericanos y álamos (en este sentido la parcela turolese 441721.1.A de Oliete fue un buen ejemplo) se encontraron exudaciones profusas tanto de color negro brillante y aspecto céreo como de color crema y consistencia espumosa o arenosa, que parecerían estar asociadas o causadas por este tipo de patógenos. También tendrían origen bacteriano, probablemente bacterias del género *Agrobacterium*, las tumoraciones de tamaños muy diversos encontradas en ramas y troncos principalmente de encina. Fueron daños en todo caso muy dispersos de carácter generalmente leve (sólo en alguna ocasión derivaban en el puntisecado de la rama afectada) destacando puntos como el 441578.1.A de Monterde de Albarracín (Teruel) o el punto 500303.1.A de Añón de Moncayo (Zaragoza) con el mayor número de pies sintomáticos.

Entre los hongos corticales cabría citar, además del chancro del castaño, a *Botryosphaeria stevensii*, hongo termófilo que puntisecó ramillos de forma apreciable en 46 encinas repartidas principalmente en la provincia de Zaragoza, en las Sierras de Algairén, de Vicort y alrededores (parcelas como la 500861.1.A de Codos, 500981.1.A de Encinacorba, 502838.1.A de Villadoz o 502954.1.A de Vistabella resultaron especialmente afectadas). Fueron siempre lesiones de carácter leve que no tuvieron repercusión clara en el vigor de los árboles afectados.

En la parcela 500628.1.A de El Burgo de Ebro destacó la presencia en los troncos de varios álamos muy debilitados de lo que parecían chancros corticales ocasionados por *Cytospora chrysosperma* (anamorfo de *Valsa sordida*) a juzgar por el tono anaranjado de la corteza en las zonas sintomáticas.

La incidencia de los hongos foliares sobre las frondosas fue de mínima relevancia pese a ser algunos de ellos habituales en muchas de las especies evaluadas, si bien las ocasiones en las que ocasionaron lesiones de mayor abundancia fueron muy contadas.

En las hojas viejas de encina resultaron relativamente frecuentes las manchas necróticas oceladas causadas por *Spilocaea quercusilicis*, hongo de acción secundaria y cuya incidencia mínimamente destacable fue consignada en tan sólo seis encinas dispersas las provincias de Teruel y Zaragoza.

En varias encinas más de Huesca y Zaragoza se consignaron lesiones a cargo de hongos foliares no determinados, si bien se sospecharon debidas al anterior micete y en algún caso a *Trabutia quercina*, no pudiendo determinarse con un grado mínimo de certeza. En la parcela 502758.1.A de Valmadrid fueron tres las coscojas (*Quercus coccifera*) con abundantes necrosis foliares que se sospecharon debidas a algún tipo de *Mycosphaerella*.



Figura 1.XXVI Plantas de coscoja con gran parte de su hojas dañada por lo que parecía algún tipo de *Mycosphaerella* (superior izquierda). Hojas de quejigo con oidio y clorosis asociadas (superior derecha). Salivazo de *Brenneria quercina* en bellota de encina (inferior izquierda). Manchas necróticas oceladas de *Spilocaea quercusilicis* en una hoja vieja de encina (inferior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

En cinco ejemplares de chopo híbrido o euroamericano de la parcela turolese 441829.101.1.A de Perales del Alfambra se consignaron necrosis foliares a cargo de *Mycosphaerella populi*, lesiones todas de escasa entidad que no incidieron en el vigor del arbolado.

En las hojas de algunos robles y quejigos, también en los castaños, fueron habituales las pequeñas manchas y punteaduras necróticas debidas a *Mycosphaerella maculiformis*, si bien sólo se consignó su presencia en dos rebollos del punto turolese 441639.1.A de Noguera de Albarracín.

El oidio (*Microsphaera alphitoides*), hongo habitual en las hojas del regenerado y parte baja de las copas de robles variados, se consignó tan sólo en tres ocasiones en sendas parcelas de Huesca y Zaragoza causando daños sin mayor interés.

En las hojas de majuelos (destacó el punto oscense 221992.8.A de Sabiñánigo), guillomos y algunos mostajos se desarrollaron las lesiones típicas de las royas del género *Gymnosporangium* dentro del complejo ciclo biológico que tienen estos hongos en el que dichas plantas son hospedantes alternativos. De forma anecdótica apuntar la incidencia de *Didymosporina aceris* en dos áceres de Montpellier en la parcela 441927.1.A de La Puebla de Valverde (Teruel).

Como consecuencia de la acción de pulgones y otros insectos chupadores que secretan tras su alimentación jugos muy azucarados que impregnan hojas y ramas, en 15 encinas de varias parcelas de Teruel (destacó el punto 440466.1.A de Bueña con la mayoría de ellas) se consignó de forma ciertamente abundante la presencia de fumaginas. Son hongos de carácter epífita principalmente de los géneros *Capnodium*, *Aerobasidium*, *Cladosporium* y otros, que crían sobre estas melazas y que con la suficiente abundancia pueden interferir en la fotosíntesis de la planta. En esta ocasión la defoliación media de los pies afectados era sensiblemente más elevada que la del resto.

Las plantas de hiedra (*Hedera helix*) pudieron encontrarse tanto en coníferas como en frondosas sin pérdidas de vigor asociadas. Fueron en total 47 los árboles con la epífita destacando el punto 221587.1.A de Monzón (Huesca) con las plantas más crecidas sobre ejemplares de chopos adultos.

1.8 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La intensidad media de los daños causados por los agentes abióticos mostró un ligero repunte situándose en los 0.171 puntos sobre tres (véase Figura 1.XII). Se trataba de un registro en tónica con los de pasadas evaluaciones a excepción de la de 2012, en el que la fuerte sequía de aquel año elevó el registro hasta su máximo histórico con 0.517 puntos. En total fueron 135 las parcelas afectadas en la presente evaluación con 985 árboles dañados (más del 15% de los pies evaluados): de forma leve en 912 ocasiones, moderada en 50 y grave en 23. Estas afecciones graves estuvieron relacionados con la muerte del árbol en casi todas ellas debido tanto a los daños por viento y nieve, como al debilitamiento ocasionado por la falta de suelo y estrés hídrico. Tal y como puede apreciarse en la Figura 1.XXVII, la provincia de Zaragoza fue la más afectada, especialmente las comarcas de la "Comunidad de Calatayud", "Campo de Cariñena", "Campo de Daroca" y "Campo de Belchite", "Ribera Baja del Ebro", "Bajo Aragón - Caspe". En Huesca también podrían destacarse las comarcas de "Los Monegros" y "Bajo Cinca", y "Gúdar-Javalambre" en Teruel.

En la Figura 1.XXVIII y Figura 1.XXIX se muestra una rápida caracterización de precipitaciones y temperaturas para cada una de las estaciones meteorológicas del año previo a la evaluación fitosanitaria. En ella se aprecia cómo este último año podría calificarse de caluroso en la Comunidad de Aragón, a excepción del pasado invierno. Las precipitaciones fueron además abundantes en el otoño y verano, sin embargo resultaron escasas en el invierno y especialmente primavera, principalmente en la provincia de Huesca.

Los agentes abióticos que se sospecharon debilitando al arbolado en mayor número de ocasiones fueron los ligados a factores de estación -encuadrados en la categoría de "otros agentes abióticos". Se trataban de debilitamientos debidos no sólo a la escasez de suelo, sequía / estrés hídrico o elevadas temperaturas, sino a las características edáficas en su conjunto, régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total acabarían por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron un total de 198 árboles en 27 parcelas de toda la región, si bien destacaron con más de la mitad de los árboles debilitados los puntos zaragozanos 500384.1.A de Ateca, 501651.2.A y 501651.3.A de Mequinena, los oscenses 221650.1.A de Ontiñena y 222179.1.A de Sena y el turolese 440099.2.A de Albarracín. El pino carrasco fue la especie en la que se

consignó más veces este tipo de debilitamiento, concretamente en 142 ejemplares cuya defoliación media fue significativamente más elevada que la del resto: 37.5% frente al 26.7% respectivo, siendo notable el deterioro fitosanitario asociado. También se consignó este debilitamiento en encinas, pinos silvestres y otras especies pero en mucho menor número.

Fueron más aún las ocasiones en las que se atribuyó cierto grado de daño o debilitamiento al estrés hídrico y las elevadas temperaturas o golpes de calor, daños que en muchas ocasiones estaban asociados. Con daños por estrés hídrico fueron referidos 246 árboles de numerosas especies en 22 parcelas, principalmente de las Sierras de Algairén, de Vicort y alrededores, en la provincia de Zaragoza, con abarquillamientos en hojas de frondosas o leve reducción en el desarrollo de las nuevas medidas en coníferas, que en todo caso no llegaron a afectar de forma significativa al vigor del arbolado; tampoco lo hicieron en la Sierra de Javalambre y alrededores, en los que se registró otro pequeño foco del agente. Las especies más afectadas fueron el pino negral y salgareño entre las coníferas, encina, quejigo y los castaños de la parcela 501494.2.A de Luesma entre las frondosas. Con una distribución más amplia en toda la región pero también focalizada mayoritariamente en la provincia de Zaragoza, se consignaron daños por golpe de calor (temperaturas extremas que acentuaban los fenómenos de estrés hídrico en periodos de tiempo más reducidos) en 86 árboles de 30 parcelas de muestreo. Estas afecciones provocaban la decoloración súbita y posterior pérdida de parte del follaje antiguo, principalmente acículas viejas en coníferas, además de puntisecar o quemar algunos brotes o ramillos tiernos en la parte alta de las copas en algún caso más extremo. El pino carrasco se vio especialmente afectado con 75 pies sintomáticos (poco más del 6% de su población muestral) en 21 parcelas, destacando el punto 502409.1.A de Sástago (Zaragoza) con más de la mitad de los pies sintomáticos. En esta ocasión no se vio incrementada de forma significativa la defoliación media de estos árboles, sino más bien su decoloración, pues las acículas sintomáticas permanecían un tiempo prendidas en los ramillos.

Estos fenómenos de estrés hídrico y golpes de calor se vieron favorecidos y acentuados en algunos casos por la falta o escasez del suelo, amén de darse cierto debilitamiento característico con desarrollo reducido de las planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre medidas o puntisecado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado mayoritariamente en dos especies: pino carrasco y encina, en menor medida en el pino silvestre. Del pino carrasco se vieron afectados 36 pies (el 3% de la población muestral) en cinco parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Zaragoza

destacando los puntos 501651.1.A de Mequinenza y 501703.1.A de Monegrillo con la mayor parte de los casos. El debilitamiento sufrido por estos árboles era notable, con una defoliación media del 43.5% frente al 27.5% del resto. En la encina se vieron afectados 38 pies (casi el 4% de la población muestral) en siete parcelas de Teruel y Zaragoza, destacando los puntos zaragozanos 502105.1.A de Los Pintanos y 502745.1.A de Val de San Martín y el turolense 441618.1.A de Muniesa. El debilitamiento asociado en estos árboles era también significativo, con una defoliación media del 36.1% para las encinas afectadas frente al 23.9% del resto. En el caso del pino silvestre fueron 17 los pies debilitados en cuatro parcelas de muestreo de las tres provincias, si bien destacó el punto zaragozano 500508.1.A de Bijuesca con la mayor parte de ellos (se trataba de una parcela situada al pie de un quebrado o pared de roca). Los pinos silvestres afectados vieron elevada su defoliación media hasta el 31.5% frente al 23.3% del resto, siendo también notorio el deterioro fitosanitario asociado. De forma muy dispersa se consignaron daños de este tipo en otras especies como la sabina, pino negral o salgareño, destacando la muerte de dos ejemplares de esta última conífera en el punto 441814.1.A de Peralejos (Teruel) asociada a este factor abiótico. Era frecuente que en muchas de estas parcelas con problemas por falta de suelo se apreciaran también daños por golpes de calor o estrés hídrico.

Destacaron por su relativa abundancia e intensidad en algunos casos, los daños ocasionados por el viento, con 134 pies afectados de especies muy diversas repartidos en 47 parcelas de muestreo, y en menor medida por la nieve, con 23 pies dañados en 13 parcelas también de especies variadas. En siete ocasiones los daños por viento acarrearón la rotura o derribo del árbol, destacando la parcela zaragozana 502758.1.A de Valmadrid con tres pinos carrascos derribados y el punto oscense 221072.1.A de Fanlo con dos pinos silvestres. En el caso de la nieve fueron dos los pies partidos o derribados en sendas parcelas de Huesca (229016.4.AB del Valle de Hecho) y Teruel (441050.1.A de Fórnoles). El resto de afecciones supusieron la rotura de ramas y guías de mayor o menor calibre. Los daños por viento, con numerosos casos en pino silvestre (41 pies), encina (26 pies) y en menor medida pino carrasco (12 pies) y salgareño (13 pies), se concentraron en el noroeste de la región, zona de Pirineo y Prepirineo con abundantes focos en las comarcas de las "Cinco Villas", "La Jacetania" y "Alto Gállego", con algunos focos más en la comarca turolense de "Gúdar-Javalambre" y de forma dispersa en la provincia de Zaragoza. Los daños por nieve se repartieron entre las provincias de Huesca (Pirineo occidental y central, por encima de los 1100 metros de altitud) y Teruel (dispersos y con un rango de altitud más amplio de 300-1300 metros).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXVII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por agentes abióticos

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.

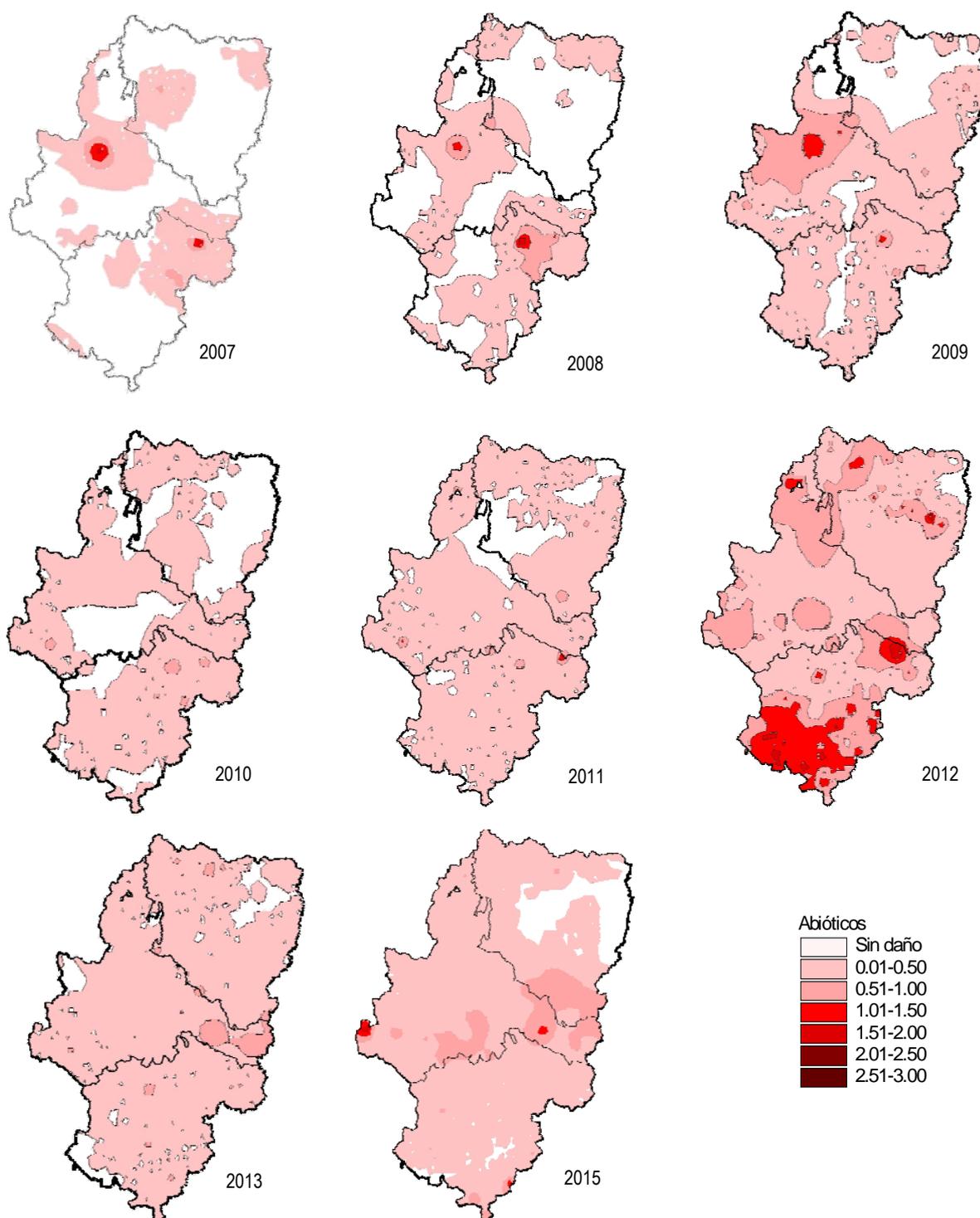
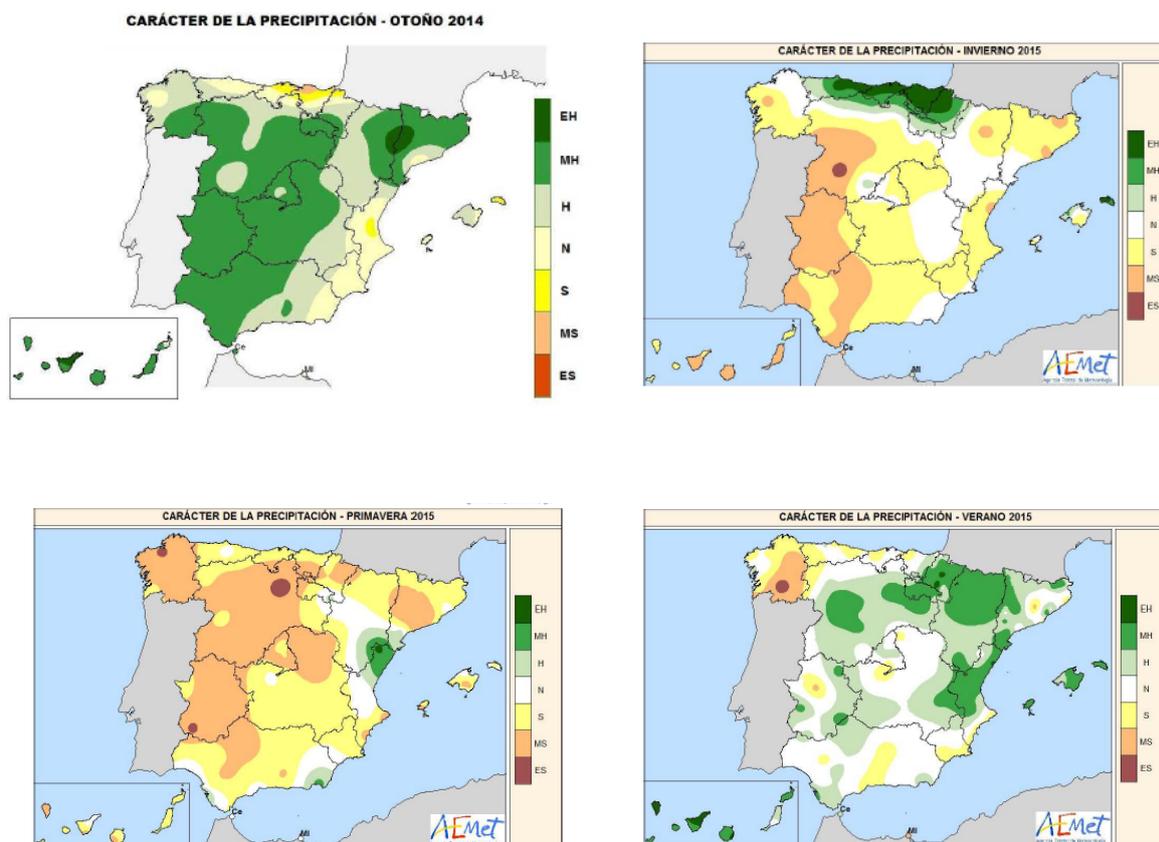


Figura 1.XXVIII Carácter de las precipitaciones en España - Otoño 2014 / Verano 2015

Resúmenes estacionales climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología
Gobierno de España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



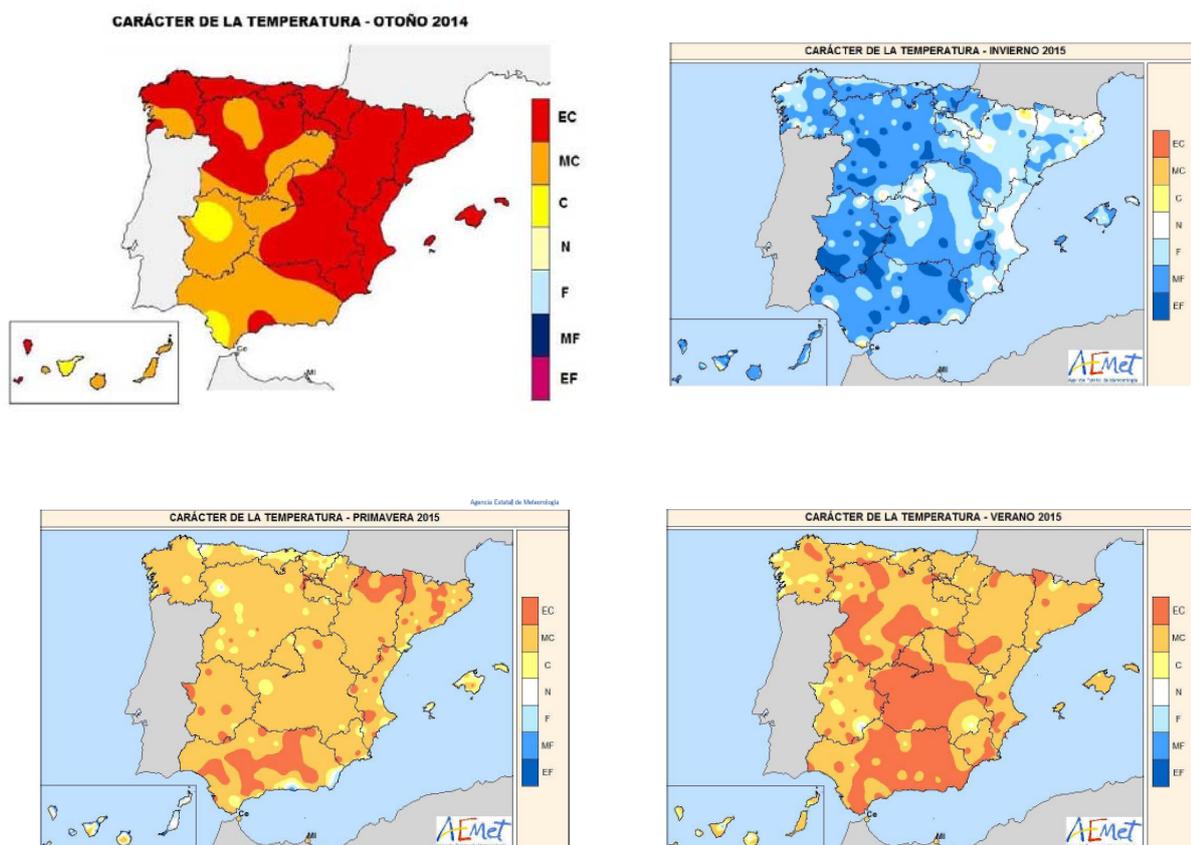
EH = Extremadamente húmedo: Las precipitaciones sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971–2000.
 MH = Muy húmedo: $f < 20\%$. Las precipitaciones se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más húmedos.
 H = Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$
 N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana.
 S = Seco: $60\% \leq f < 80\%$
 MS = Muy seco: $f \geq 80\%$
 ES = Extremadamente seco: Las precipitaciones no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1971–2000.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXIX Carácter de las temperaturas en España - Otoño 2014 / Verano 2015

Resúmenes estacionales climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología
Gobierno de España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



EC = Extremadamente Cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.
 MC = Muy cálido: $f < 20\%$. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos.
 C = Cálido: $20\% \leq f < 40\%$
 N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.
 F = Frio: $60\% \leq f < 80\%$
 MF = Muy frío: $f \geq 80\%$
 EF = Extremadamente frío: Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.



Figura 1.XXX Daños por granizo. Copa de encina otros años de aspecto saludable severamente dañada tras una granizada (superior izquierda). Multitud de ramillos de encina caídos a los pies de los árboles y que encespedan el suelo (superior derecha). Hojas de rebollo (central izquierda) y quejigo (inferior izquierda) melladas por el pedrisco. Ramillo de guillomo partido (inferior derecha)

En la presente revisión los daños por granizo mostraron nuevamente un ligero repunte respecto años anteriores con 191 pies afectados en 33 parcelas de muestreo de las tres provincias. Las especies más dañadas fueron la encina (con 59 pies afectados), el pino carrasco (con 46), el pino silvestre (con 35) y en menor medida el pino salgareño (con 17) y sabina albar (con 13),

además de registrarse algunos casos puntuales en otras especies. Fueron daños en su mayor parte de carácter leve sin apenas repercusión en el vigor general del arbolado, con la rotura de ramillos y hojas. Cabría anotar la excepción de la parcela zaragozana 500346.1.A de Ariza, en la que los daños alcanzaron una intensidad importante siendo llamativa la gran cantidad de ramillos de encina que

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

encespedaban el suelo a los pies de los árboles y que elevaron notablemente la defoliación del punto respecto años anteriores. Las copas de estas encinas, otros años con niveles de defoliación generalmente reducidos e incluso nulos, se vieron notablemente desmejoradas o defoliadas, especialmente en su parte alta o lateral más expuesta a la dirección de caída del pedrisco, en las que abundaban los ramillos portantes o directamente partidos. También destacó la parcela turolense 442314.1.A de Torrijas con casi todos sus árboles afectados, en esta ocasión pinos silvestres, si bien los daños fueron siempre de carácter leve sin apenas repercusión en su vigor.

De forma puntual se registraron daños por rayo en dos pinos silvestres de sendas parcelas en la provincia de Huesca.

1.9 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

La intensidad media de los daños con origen directamente antrópico fue de 0.011 puntos sobre tres debidos principalmente al apeo en clara de 32 árboles. Se trató concretamente de 13 pinos salgareños en la parcela turolense 440178.1.A de Aliaga, cuatro pinos silvestres en la parcela 441601.3.A de Mosqueruela, también en Teruel, nueve pinos carrascos en la parcela 500726.1.A de Carenas (Zaragoza) y tres ejemplares apeados de silvestre, dos de negral y un nogal en la parcela 502936.1.A de Villarroya de la Sierra. En varias de estas parcelas, como la de Aliaga, Carenas o Villarroya de la Sierra, al tiempo que se realizó la clara se efectuaron podas bajas o se registraron algunos daños mecánicos (rotura de ramas o descortezamientos) ocasionados en el



Figura 1.XXXI Tocones y restos de leña apilados para su trituración tras la clara realizada en el punto zaragozano de Carenas, de pino carrasco (superior izquierda). Descortezamiento basal en un pino negral tras el derribo en clara y saca des otros árboles inmediatos en la parcela de Villarroya de la Sierra (inferior izquierda). Copas de álamo temblón sofamadas por el fuego en la parcela de Asín, en Zaragoza (derecha).

derribo y saca de los árboles eliminados. La corta en clara de los árboles referidos distorsionó al alza la defoliación media de especies referidas, en especial la del pino carrasco, salgareño o silvestre, con registros respectivos del 28.7%, 23.8% y nuevamente 23.8%. De obviarse los árboles apeados estos registros hubieran sido del 28.1% para el carrasco, 22.7% para el salgareño y 23.4% para el silvestre. Y para el conjunto de la Red de Rango I pasaría del 25.1% al 24.7% alternativo.

En el punto 440099.4.A de Albarracín (Teruel) se consignó la presencia de viejas heridas de resinación que aún rezumaban resina fresca.

1.10 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

En la presente revisión destacaron los daños ocasionados por el fuego en la parcela 500362.1.A de Asín, en la que si bien no llegó a secarse ninguno de los álamos temblones que lo formaban, los daños ocasionados fueron importantes, elevando notablemente la defoliación media del punto así como la de la especie. El incendio, que fue declarado en el término municipal de Luna el 4 de julio de 2015 y que arrasó con algo más de 14.000 hectáreas en los días siguientes, llegó a quemar por completo zonas próximas al punto, si bien en éste chamuscó el lateral de algunos troncos así como sofamó ramas bajas en las copas.

1.11 DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

La intensidad media de los daños atribuidos a la acción de agentes contaminantes locales o regionales fue de 0.017 puntos sobre tres, registro mínimo y relativamente bajo respecto las dos últimas evaluaciones. Los daños se codificaron en 107 árboles (apenas llegaba al 2% del total en la Red) en cinco parcelas de muestreo de la provincia de Teruel (comarcas de "Bajo Aragón", "Matarraña" y "Maestrazgo", y "Sierra de Albarracín"). Los daños fueron siempre de carácter leve y afectaron a pinos, con punteaduras clorótico-necróticas en la parte más expuesta de las acículas de más de un año por lo que se sospechó de la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol. Las especies más afectadas fueron el pino laricio o salgareño, con 83 pies sintomáticos (no llegaba al 9% de su población muestral) y el carrasco con 24 pies (6% de los árboles evaluados), sin que en ninguna de las especies se produjeran variaciones relevantes en la defoliación media de los pies afectados.

1.12 DAÑOS T8: OTROS DAÑOS

Bajo este epígrafe se engloban los daños por falta de iluminación, interacciones físicas entre el arbolado y de competencia en general, además de todos aquellos no clasificables en ninguna de las categorías de daño anteriores.

En la presente evaluación la intensidad media de los daños debidos a este tipo de factores mostró un nuevo y leve descenso respecto años anteriores situándose en los 0.471 puntos sobre tres, siendo clara la tendencia decreciente desde el máximo histórico de 2009, con 0.689 puntos. Seguía siendo pese a ello uno de los principales grupos de agentes de daño o debilidad en las masas forestales aragonesas. En total fueron 2541 los árboles afectados (poco más del 40% de los pies evaluados) de especies muy diversas repartidos en casi la totalidad de las parcelas de muestreo (243 puntos), siendo las pérdidas de vigor asociadas más o menos intensas según el tipo de agente considerado.

Los de menor relevancia fitosanitaria y que además afectaron a un número relativamente bajo de árboles, 172 pies (apenas llegaba al 3% del total), fueron las interacciones físicas entre las copas del arbolado. Generalmente derivaron en la pérdida de acículas u hojas en uno de los laterales de los ramillos o en la rotura de éstos últimos como consecuencia del roce o golpeteo entre las copas en días de viento. Estos daños apenas tuvieron reflejo en la defoliación de los pies afectados que pertenecían principalmente al estrado de árboles dominantes o subdominantes con diámetros y alturas semejantes a sus inmediatos.

El exceso de competencia fue el agente con mayor número de árboles afectados, 2056 pies (casi el 33% del total), si bien la repercusión en el estado fitosanitario resultó limitada. Habría que centrarse en las afecciones moderadas y graves (263 árboles) para encontrarse con pérdidas de vigor significativas: la defoliación media de los pies afectados se elevó hasta el 34.8% frente al 23.9% de los árboles sin daños de este tipo. En general, los pies afectados por el exceso de competencia pertenecían al estrato subdominantes con diámetros y alturas ligeramente inferiores a las de sus inmediatos. De las principales especies arbóreas evaluados destacaron, en orden descendente, el pino carrasco, sabina albar, pino salgareño y pino silvestre como las más afectadas, con más de la tercera parte de su arbolado sintomático.

Las pérdidas de vigor debidas a la falta de insolación directa fueron de mayor relevancia, con incrementos destacables y significativos en la defoliación

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

media de los árboles afectados tanto en términos generales como para el abeto, oxicedro, pino salgareño, pino silvestre y encina especialmente. El número total de árboles afectados fue de 298 (casi el 5% del total) cuya defoliación media se situó en el 34.0% frente al 23.9% de los no afectados por ningún agente de este grupo. Las afecciones moderadas y graves fueron numerosas, prácticamente la mitad, y alcanzaron una defoliación media del 38.1%. En cualquier caso los árboles sintomáticos pertenecían claramente al estrato de árboles subdominantes o dominados, con diámetros y alturas notablemente más reducidas que la de sus inmediatos (casi ocho centímetros y poco más de tres metros y medio respectivamente).

1.13 ORGANISMOS DE CUARENTENA

Junto con los trabajos de evaluación fitosanitaria realizados de forma rutinaria en cada uno de los puntos de la Red de Rango I se procedió también con la prospección o búsqueda específica de aquellos daños o síntomas que inicialmente pudieran atribuirse a cualquiera de los organismos de cuarentena o potencialmente peligrosos considerados sobre cada una de las especies vegetales susceptibles u hospedantes en ellos existentes. Estos organismos fueron: *Fusarium circinatum* (anamorfo de *Gibberella circinata*), *Bursaphelenchus xylophilus*, *Erwinia amylovora*, *Phytophthora ramorum*, *Anoplophora chinensis*, *Dryocosmus kuriphilus* y *Xylella fastidiosa*.

En el Anejo VII se aportan listados para cada una de las parcelas evaluadas con las especies susceptibles a los organismos de cuarentena referidos y el resultado de las prospecciones. Se remite igualmente al informe específico realizado sobre los organismos de cuarentena para cualquier consulta más detallada. A modo de resumen se aporta el listado de las especies susceptibles y número de parcelas de la Red de Rango I en las que se localizaron:

- *Bursaphelenchus xylophilus*: *Pinus spp* y *Abies alba* en 211 parcelas de muestreo.
- *Fusarium circinatum*: *Pinus spp* en 211 parcelas de muestreo.
- *Erwinia amylovora*: *Amelanchier spp*, *Crataegus spp*, *Cotoneaster spp*, *Malus spp*, *Pyrus spp* y *Sorbus spp* en 135 parcelas de muestreo.
- *Phytophthora ramorum*: *Acer spp*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arbutus unedo*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Vaccinium myrtillus* y *Viburnum spp* en 246 parcelas de muestreo.

- *Anoplophora chinensis*: *Acer spp*, *Betula spp*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Populus spp*, *Prunus spp*, *Pyrus spp*, *Malus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp* y *Ulmus spp* en 200 parcelas de muestreo.
- *Dryocosmus kuriphilus*: *Castanea sativa* en dos parcelas de muestreo.
- *Xylella fastidiosa*: *Olea europaea*, *Quercus spp*, *Vitis sp* y *Prunus spp* en 218 parcelas de muestreo.

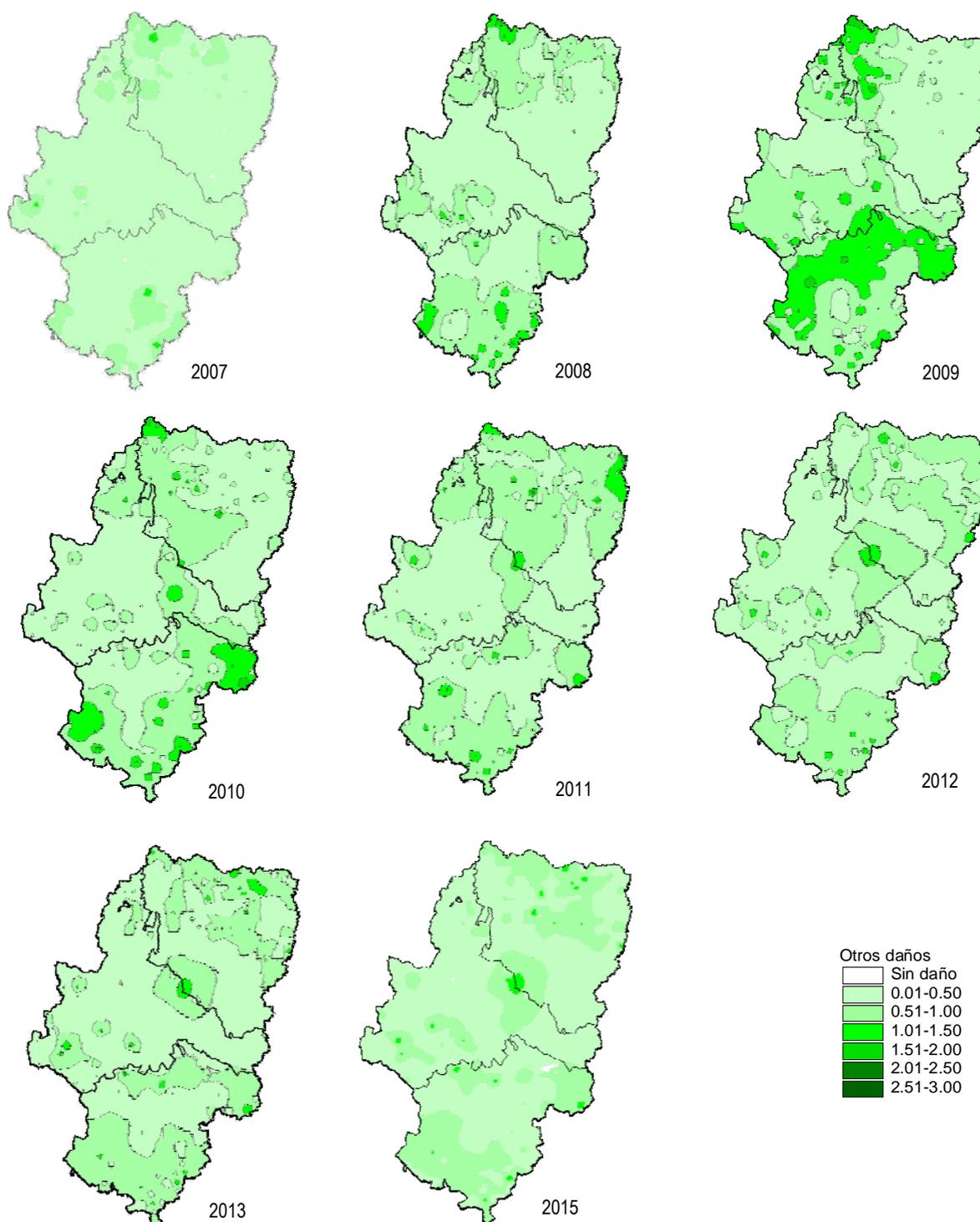
En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de aquellos daños o síntomas que sí podrían asociarse a ellos se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ningún caso. Tan sólo en cinco ocasiones se consideró necesaria la toma de muestras:

- Parcela 440717.1.A de Castellote: Se tomó muestra de ramillos de coscoja en busca de *Phytophthora ramorum*. En los ramillos eran muy abundantes las necrosis foliares, además de ser también numerosos los ramillos y ramas puntisecas.
- Parcela 442118.1.A de Segura de los Baños: Se tomó muestra de viruta de madera de pino salgareño en busca de *Bursaphelenchus xylophilus*. Se trataba de varios árboles recientemente secos a varios kilómetros del punto, junto a una carretera, que aparentemente parecían estar previamente saludables a tenor de la gran cantidad de follaje seco aún prendido. En su tronco eran visibles las perforaciones de escolíticos pero también abundantes signos de *Monochamus sp*.
- Parcela 501514.2.A de Luna: Se tomó muestra de viruta de madera de pino carrasco en busca de *Bursaphelenchus xylophilus*. Se trataba de un árbol seco sin causa aparente.
- Parcela 502758.1.A de Valmadrid: Se tomó muestra de viruta de madera de pino carrasco en busca de *Bursaphelenchus xylophilus*. Se trataba de varios árboles recientemente secos en el acceso a la parcela que habían sido atacados por escolíticos y *Monochamus sp* tras partirse un árbol colindante por el viento.
- Parcela 502989.2.A de Zuera: Se tomó muestra de viruta de madera de pino carrasco en busca de *Bursaphelenchus xylophilus*. Se trataba de varios pies recientemente secos a cargo de perforadores, entre ellos *Monochamus sp*, previamente debilitados entre otros agentes por la abundancia de muérdago en sus copas.

Los resultados de todas estas muestras fueron negativos, descartándose la presencia de los organismos de cuarentena referidos.

Figura 1.XXXII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por agentes T8

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
 Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.

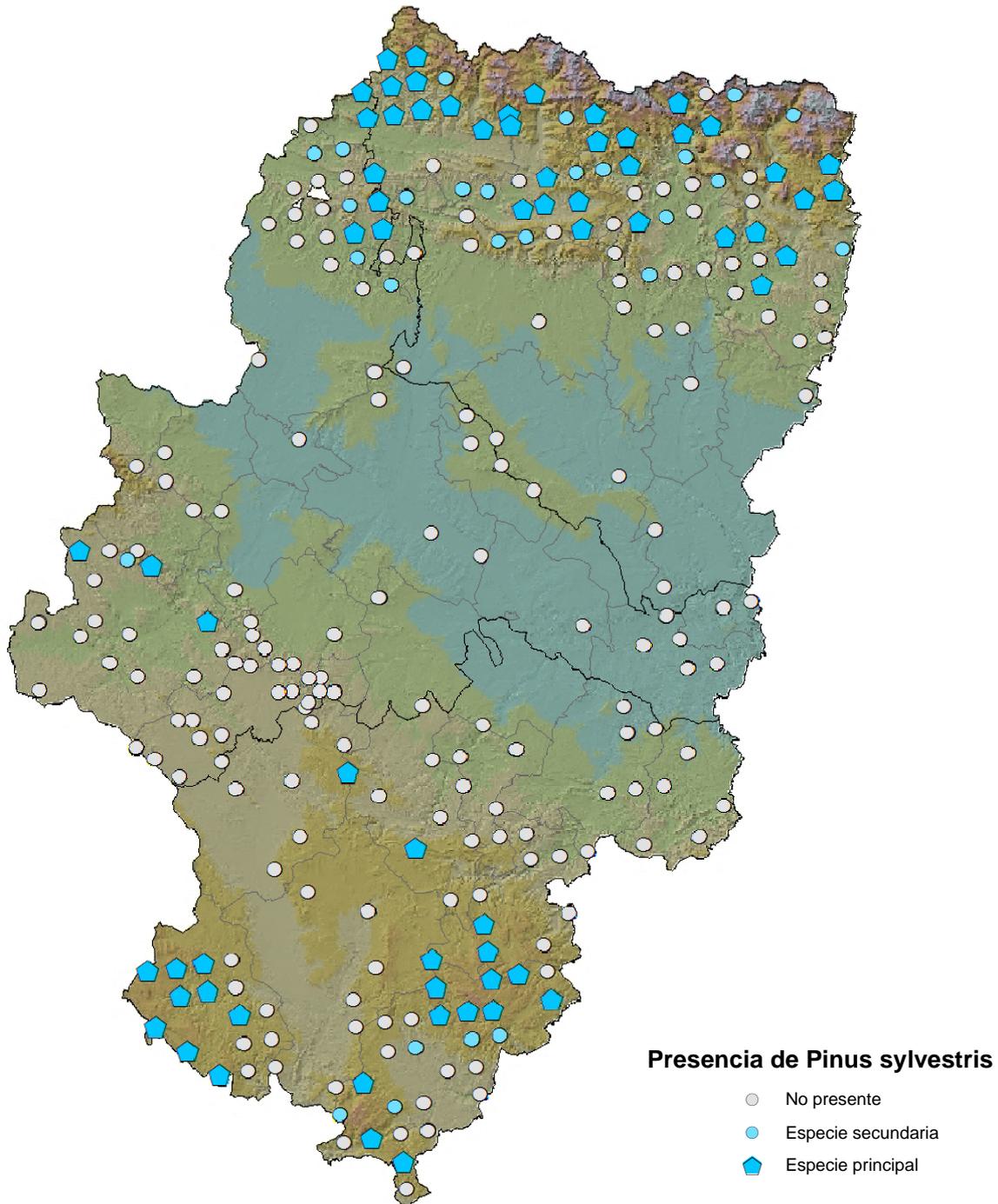


REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXXIII Distribución de *Pinus sylvestris* según parcelas de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



1.14 ESTADO FITOSANITARIO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Pinus sylvestris L.

Del pino silvestre se evaluaron en el presente año un total de 1463 árboles repartidos en 91 parcelas de muestreo (véase Figura 1.XXXIII), en 64 de ellas como especie principal. Están comprendidas en su mayor parte entre los 600-1900 metros de altitud en la provincia de Huesca (en la que se localizan la mayor parte de los ejemplares evaluados, algo más del 55%), entre los 1250-1800 en la provincia de Teruel, y entre los 650-1200 en Zaragoza.

La defoliación media del pino silvestre mostró en esta última evaluación un ligero incremento que la situó en el 23.8% frente al 22.2% de 2013 (véase Figura 1.XXXV)². La media actual, propia de masas con un estado fitosanitario tan sólo relativamente bueno, fue una de las más elevadas obtenidas hasta la fecha tan sólo superada por el máximo histórico de 2012 (26.1%), retomándose así la tendencia creciente mostrada por la variable desde el comienzo de las evaluaciones. Esta evolución estuvo marcada por el incremento en mayor o menor grado de los daños ocasionados por la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) hasta 2011, muérdago (*Viscum album*), la sequía de 2012 y problemas de competencia y falta de insolación directa, a los que habría que añadir la incidencia más dispersa pero relevante de *Cronartium flaccidum* y la de algunos agentes abióticos (nevadas en 2008 y viento en 2010). El repunte en los daños ocasionados por la procesionaria en este último año, así como el ligero incremento de la incidencia del muérdago, daños ocasionados por el viento y la nieve, con el derribo incluido de varios árboles, y mínimo repunte en los debilitamientos por falta de insolación directa, estarían detrás del aumento registrado en la defoliación media en este último año.

² XLSTAT 7.5.2 - Comprobación de k muestras apareadas:
Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	1228,785
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

Habría que tener en cuenta en todo caso la distorsión al alza ocasionada por la corta en clara de siete ejemplares (cuatro en la parcela turolese 441601.3.A de Mosqueruela y tres más en la zaragozana 502936.1.A de Villarroya de la Sierra); de obviarse los árboles cortados la defoliación media se hubiera situado en el 23.4%. Ésta sería la alteración más importante provocada por la corta de árboles en esta especie a lo largo de todos estos años, que se limitó tan sólo a los 10 pies cortados en 2010 en los puntos 221992.2.A de Sabiñánigo (Huesca) y 502702.1.A de Urriés (Zaragoza), que apenas incrementaron la defoliación media en ese año.

En la presente evaluación los insectos que destacaron más por su abundancia que por el daño ocasionado sobre esta conífera fueron los insectos chupadores, no determinados en 133 ocasiones (algo más del 9% de la población muestral). Entre los sí determinados abundaron las cochinillas del hemíptero *Leucaspis pini* con daños mínimamente destacables en 32 pies (poco más del 2%). La frecuencia del resto de insectos chupadores fue mucho más reducida aún, pudiendo citarse a *Brachonix pineti* en algunas parcelas principalmente de Huesca. Salvo en árboles claramente dominados y muy debilitados, o en ramillos aislados preferentemente de la parte baja de las copas, las lesiones ocasionadas por los insectos chupadores no tuvieron repercusión fitosanitaria en los pies afectados de esta especie, en la que mayoritariamente ocasionaban punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas acompañadas en algunos casos de bandas amarillentas e incluso algunas gotas de resina, daños sin mayor interés.

Entre los insectos defoliadores destacaron los daños ocasionados por la procesionaria, que en este último año se incrementaron de forma apreciable con 66 pies afectados en 31 parcelas de muestreo, principalmente en la provincia de Huesca en donde sobresalieron los puntos 221301.2.A de Jaca y 229074.6.A de Aínsa-Sobrarbe. Los daños ocasionados por el insecto elevaron la defoliación media de los árboles afectados hasta el 31.7% frente al 23.0% del resto, siendo notorio el deterioro fitosanitario asociado. Por encima de los 1300 metros de altitud apenas se registró la plaga sobre esta conífera. Los daños ocasionados por el resto de insectos defoliadores resultaron también abundantes pero de escasa relevancia. Los más frecuentes fueron los debidos a insectos defoliadores no determinados, con daños en 104 pinos (apenas el 5% de los pies evaluados) que se limitaban a pequeñas mordeduras en las acículas, probablemente del género *Brachyderes* en muchas ocasiones. Sólo se consignaron daños concretos de este curculiónido en un único ejemplar de la parcela 442314.1.A de Torrijas (Teruel), en la que también se registró la presencia anecdótica de *Sphinx pinastri*.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXXIV Distribución del nº de árboles y altura media según CD's

Pinus sylvestris (2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal.

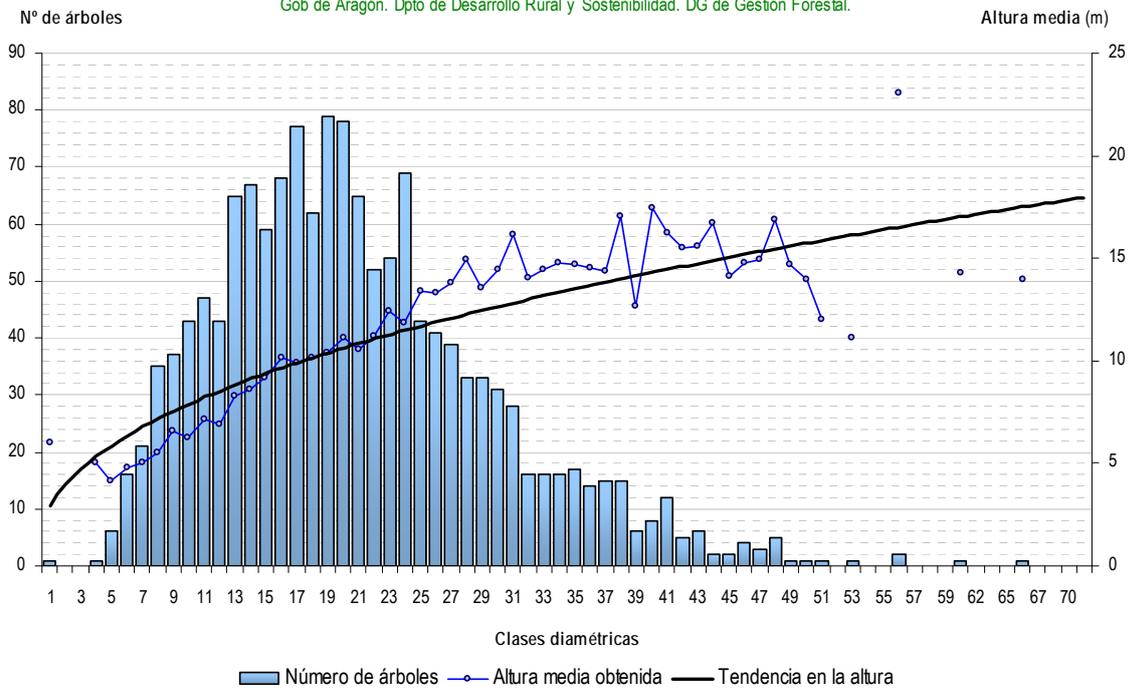
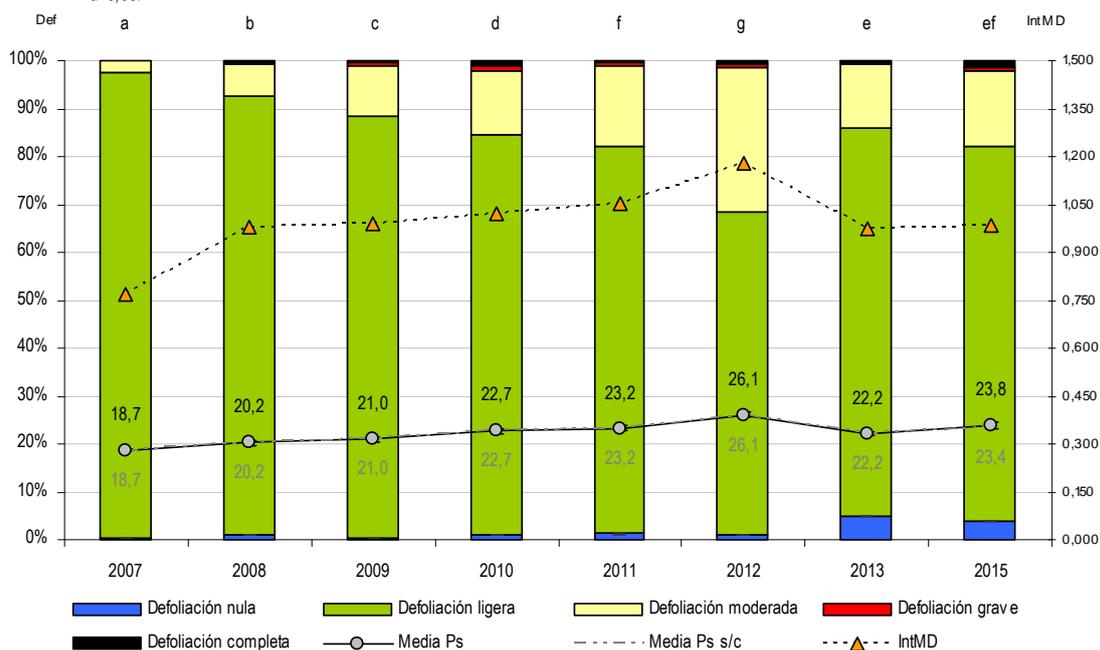


Figura 1.XXXV Evolución de la def. e int. media de daño *Pinus sylvestris*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal.

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



El siguiente grupo de insectos con mayor abundancia fueron los insectos perforadores, destacando los barrenillos del género *Tomicus*. En la mayor parte de las ocasiones no pudo determinarse la especie causante del daño (ramillos puntisecos en la parte alta de la copa), con 73 pies afectados principalmente al norte de las provincias de Huesca y Zaragoza sospechándose de *Tomicus piniperda* como agente más probable. Destacaron los puntos oscenses 220443.2.A de Bailo y 221072.1.A de Fanlo con numerosos pies afectados. De forma puntual se registraron daños por *Tomicus minor* en dos parcelas turolenses: 441196.1.A de Griegos y 442293.1.A de Torres de Albarracín. Los daños ocasionados por los barrenillos fueron siempre leves sin repercusión fitosanitaria a destacar.

Con una frecuencia menor que la de los barrenillos habría que citar la incidencia de *Retinia resinella*, que puntisecaba brotes con los grumos de resina típicos en 24 pinos (poco más del 1%), casi todos ellos en la provincia de Teruel. En el norte de la provincia de Zaragoza y noroeste de Huesca se registró la presencia de numerosos ramillos y yemas dañadas por evetrias, consignadas todas ellas como *Rhyacionia buoliana* por la presencia mayoritaria de resinaciones, destacando la parcela 220762.1.A de Canal de Berdún con el mayor número de casos siendo varios los árboles jóvenes con crecimientos achaparrados debido a los reiterados daños del tortrícido.

Fueron cinco las ocasiones en las que se consignaron daños por insectos perforadores no determinados, en tres de ellas asociadas con la muerte del ejemplar: dos eran pies dominados previamente debilitados por falta de luz (parcelas oscense 221992.1.A de Sabiñánigo y turolense 442101.2.A de Sarrión), y otro debilitado por la roya *Cronartium flaccidum* desde hace años varios años (parcela 440239.1.A de Allueva, en Teruel).

El agente patógeno más destacado sobre el pino silvestre fue, con diferencia, el muérdago, que desde el comienzo de las evaluaciones hasta la presente evaluación viene incrementando el número de árboles parasitados (véase Figura 1.XXIV), actualmente de 272 (casi el 19% de la población muestral) en 33 parcelas de muestreo. La defoliación media de los pies afectados fue del 26.1% frente al 22.8% del resto, registros que no permitían inferir una diferencia sustancial en el vigor del arbolado. Esto se debía a la abundancia de afecciones leves (191) que apenas interferían en el vigor de la planta, con una defoliación media de tan sólo el 22.1%. En afecciones moderadas (66) y graves (15), con defoliaciones medias del 30.8% y 57.0% respectivamente, el deterioro fitosanitario asociado sí era ya significativo. La mayor parte de las parcelas con muérdago de esta

conífera se localizaron en la provincia de Huesca y norte de Zaragoza, al noroeste de la región en áreas del Prepirineo y Pirineo, desde los 700 hasta los 1600 metros de altitud. En Teruel, parcelas principalmente de la Sierra de Albarracín y Montes Universales, se detectó entre los entre los 1400-1700 metros de altitud. Generalmente la parásita afecta a árboles dominantes, aquellos preferidos por las aves que dispersan las semillas de la fanerógama al posarse. Fueron numerosas las parcelas con más de diez pinos silvestres afectados, pudiéndose citar los puntos 220285.2.A y 220285.3.A de Ansó (Huesca), 221992.4.A y 221992.7.A de Sabiñánigo (Huesca), 229016.2.A y 229016.4.AB de Valle de Hecho (Huesca), 440095.3.A de Albarracín (Teruel), 441373.1.A de Linares de Mora (Teruel) y 442353.1.A de Tramacastilla (Teruel) con la mitad o más de los árboles afectados.

El resto de agentes patógenos se consignaron con una frecuencia mucho más reducida. Podría citarse, dada la importancia de las afecciones, la roya *Cronartium flaccidum*, con ocho pies afectados en la provincia de Teruel destacando la parcela 440218.1.A de Allepuz con muchas de ellas. El debilitamiento que sufren los pinos afectados por el hongo es importante, pues la acción del micete, con el tiempo, anilla la rama, guía o tronco afectados prácticamente en su totalidad para finalmente ser atacados y muertos por perforadores de carácter secundario.

La incidencia de hongos foliares, siempre de carácter secundario, fue mínima. Uno de los más habituales era *Cyclaneusma minus* que amarilleaba acículas viejas en numerosos pies de silvestre, si bien sólo se anotó su incidencia mínimamente destacable en tres de sendas parcelas de muestreo. Con una incidencia más reducida e irrelevante aún podrían citarse a *Lophodermium pinastri*.

De forma anecdótica podría citarse la presencia de algunos cuerpos de fructificación de *Phellinus pini* en los troncos de esta conífera (parcela 441196.1.A de Griegos) así como la muerte de dos ejemplares en el punto 220801.1.A de Capella (Huesca). Estas muertes se achacaron a hongos patógenos del sistema radical, sospechándose de *Armillaria* tras registrarse desde hace años la muerte de varios pies más en la zona, si bien tampoco se tuvieron más elementos de diagnóstico para confirmar la sospecha.

Los daños de carácter abiótico más habituales sobre el pino silvestre fueron las roturas de ramillos, ramas, guías y troncos por viento y, en menor medida, nieve. Los daños por viento se registraron en 41 ejemplares (casi el 3% del total) de 19 parcelas de muestreo, principalmente en la provincia de Huesca. Destacó la parcela 221072.1.A de Fanlo con el derribo de dos ejemplares, consignándose también daños por nieve

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

en esta misma ubicación. Nuevamente la zona más afectada fue el norte de Zaragoza y noroeste de Huesca (comarcas de "Cinco Villas", "La Jacetania" y "Alto Gállego"); en Teruel también se dio otro foco al sur, en la comarca "Gúdar-Javalambre." Por norma general los daños por viento fueron de escasa entidad, excepción hecha de los dos derribos referidos. Los daños por nieve, de menor frecuencia y cuantía, se localizaron principalmente en Huesca (muchos consignados también en la misma parcela de Fanlo) y sólo acarrearón la rotura del árbol en el punto 220916.4.AB del Valle de Heho. Se dieron por encima de los 1150 metros de altitud.

Otro de los agentes abióticos relativamente más frecuentes fue el granizo, que causaba pequeñas heridas corticales en los ramillos (e incluso los partía en algún caso) de 35 pies (poco más del 2% de la población de silvestres evaluados) en siete parcelas de muestreo, destacando el punto trolense 442314.1.A de Torrijas con el mayor número de pies afectados. En cualquier caso, la incidencia del meteoro sobre el vigor del arbolado fue mínima.

La falta o escasez de suelo debilitó 17 pinos silvestres cuya defoliación media alcanzó el 31.5% frente al 23.3% del resto. Fueron cuatro las parcelas afectadas, si bien destacó el punto zaragozano 500508.1.A de Bijuesca, parcela situada bajo una pared de piedra y en la que también se consignó el único caso de golpe de calor sobre esta conífera.

Las pérdidas de vigor asociadas al exceso de competencia e interacciones físicas fueron mínimas en cuanto a su intensidad, si bien resultaron muy frecuentes en cuanto a número de pies afectados, con 510 ejemplares sintomáticos (casi el 35% de los evaluados) en 76 parcelas de muestreo en el primer caso, y 28 pies (apenas el 2%) de 14 parcelas en el segundo. Habría que considerar las afecciones moderadas y graves en el exceso de competencia para encontrarse con una defoliación media elevada del 29.8%, árboles subdominantes o dominados. El número de árboles debilitados por falta de insolación directa fue destacado, con 86 pies (casi el 6% del total) en 47 parcelas de muestreo que alcanzaron una defoliación media del 34.2% frente al 22.7% del resto, diferencia suficiente y significativa para inferir un deterioro fitosanitario claro. Los pies afectados eran árboles subdominantes o dominados con diámetro y altura medias inferiores en ocho centímetros y tres metros respectivamente respecto la de los árboles vecinos.

Pinus halepensis Miller

En 2015 se evaluaron un total de 1203 ejemplares de pino carrasco repartidos en 59 parcelas de muestreo (en 53 de ellas como especie principal), la mayor parte en la provincia de Zaragoza (casi el 58% del total de árboles). En Huesca los ejemplares de esta especie se sitúan en cotas de 200-700 metros, entre los 350-1200 metros en Teruel, y entre los 150-900 metros en Zaragoza.

La defoliación media del pino carrasco mostró en este último año un leve descenso que la situó en el 28.7% frente al 29.7% de 2013. El registro actual seguía siendo claramente moderado y propio de masas con un estado fitosanitario pobre, además de uno de los más elevados obtenidos hasta el momento pese a quebrarse en 2013 la tendencia creciente mostrada por la variable en años precedentes (véase Figura 1.XXXVII). El deterioro fitosanitario de la conífera era aún evidente respecto 2002, con una diferencia suficiente y estadísticamente significativa³ entre defoliaciones. El apeo en clara de nueve pinos carrascos en la parcela 500726.1.A de Carenas (Zaragoza) sobredimensionó la defoliación media de este último año; prescindiéndose de los árboles cortados el registro hubiera sido del 28.0%. También las claras realizadas en 2008 y 2010 distorsionaron al alza las respectivas defoliaciones medias, si bien apenas influyeron en el deterioro fitosanitario apreciado en esos años. El incremento mostrado por la defoliación media hasta 2012 estuvo acompañado por un incremento en los daños ocasionados por el muérdago (*Viscum album*), actualmente al laza, y exceso de competencia o falta de luz. Los daños por procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) fueron máximos en 2009, dándose en este último año un leve repunte. A estos factores habría que sumar la clara incidencia de la sequía en 2009 y sobre todo en 2012, responsable en buena parte del máximo de defoliación de aquel año (33.9%). Cabría citar la presencia

³ XLSTAT 7.5.2 - Comprobación de k muestras apareadas:

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	1810,977
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

de diversos agentes de daño o debilidad que a lo largo de todo este tiempo mostraron una frecuencia de aparición relativamente alta pero que inicialmente no causaron daños de especial consideración, como ocurrió con algunos insectos chupadores (*Leucaspis* sp), insectos defoliadores (*Brachyderes* sp), hongos foliares (*Thyriopsis halepensis*) y otros agentes abióticos (granizo).

Al igual que en revisiones precedentes uno de los grupos de insectos más destacados por su abundancia, que no por el daño ocasionado (muchas veces irrelevante), fueron los insectos chupadores no determinados que se consignaron sobre 78 pies (algo más del 6% de los carrascos evaluados) en 23 parcelas de muestreo. Los daños ocasionados consistían en punteaduras clorótico-necróticas que en algunas ocasiones derivaban en bandas amarillentas en la acícula, además de apreciarse en multitud de ellas las pequeñas gotas de resina que rezumaban por la picadura del insecto, daños sin mayor repercusión. Fueron contadas las veces en las que sí pudo identificarse el insecto, anotándose detecciones aisladas de *Leucaspis pini* sin mayor interés.

Entre los insectos defoliadores destacó el ligero repunte apreciado en la procesionaria, con 64 pies afectados (habría que remontarse a 2009 y 2011 para ver mayor número de pinos dañados) en 19 parcelas de muestreo, muchas de ellas repartidas en los Montes de Castejón, Sierra de Alcubierre y zona baja del Ebro (comarcas de "Bajo Cinca", "Bajo Aragón - Caspe" y "Bajo Aragón"). En rara ocasión se detectó la plaga por encima de los 700 metros de altitud en masas de esta conífera. Destacó la parcela 502989.1.A de Zuera con más de la mitad de los árboles afectados. La defoliación de los árboles dañados se elevó hasta el 35.6% frente al 27.6% del resto, siendo significativo el deterioro asociado a la plaga. La incidencia del resto de insectos defoliadores fue más reducida, consignándose daños a cargo de insectos defoliadores no determinados en 26 pinos (poco más del 2% del total) en nueve parcelas de muestreo, lesiones de mínima entidad que apenas incidieron en la defoliación media de los árboles afectados. De forma habitual se trataban de mordeduras en acículas de ramas bajas que en muchas de las ocasiones se sospecharon causadas por insectos del género de curculiónidos *Brachyderes*.

Quedaría por referir los daños ocasionados por insectos perforadores, principalmente barrenillos del género *Tomicus*. Estos daños se anotaron en 28 pinos carrascos en su práctica totalidad de la provincia de Zaragoza, de los cuales en ocho ocasiones se identificó la especie *Tomicus destruens*. Destacaron por la abundancia de árboles afectados los puntos zaragozanos 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego, 501092.1.A de El Frago y 502758.1.A de Valmadrid. En estos dos últimos la

presencia de ramas rotas y árboles derribados por el viento facilitó la proliferación de los insectos que minaban y puntiseaban ramillos en las copas de los árboles cercanos.

De forma puntual cabría destacar daños por evetrias (*Rhyacionia buoliana*) en yemas y por *Dioryctria splendidella* en el tronco de sendos pinos, daños sin mayor relevancia. En la parcela 221199.1.A de Gurrúa de Gállego (Huesca) se registró la muerte de un pino carrasco a cargo de insectos perforadores no determinados (probablemente *Orthotomicus* sp).

El principal agente patógeno sobre el pino carrasco fue, al igual que en años anteriores, el muérdago, cuyas matas parasitaban las copas y troncos de 204 pinos (el 17% de los pies evaluados) distribuidos en 27 parcelas de muestreo, la mayoría en la provincia de Zaragoza. Respecto la anterior evaluación de 2013 se produjo un leve incremento tanto en la intensidad media de las afecciones como en el porcentaje de pies parasitados (véase Figura 1.XXIV), aumentos que acentuaron el deterioro asociado a la fanerógama pese a la tendencia general decreciente en la defoliación media de la especie. La defoliación media de los pinos parasitados fue del 34.8% frente al 26.8% del resto, diferencia suficiente y significativa como para inferir un deterioro fitosanitario importante. En términos generales la fanerógama ocasionaba engrosamientos o pequeñas tumoraciones en las ramas y troncos afectados, daños que en el caso de las afecciones moderadas y graves aumentaban de tamaño y solían ir acompañadas de abundantes resinaciones.

De entre el resto de agentes patógenos destacó por su relativa frecuencia *Thyriopsis halepensis* al norte de la provincia de Zaragoza, con daños mínimamente destacables en 57 pinos de siete parcelas de muestreo que sin embargo apenas vieron alterada su defoliación media respecto del resto de pies. La acción de este micete, de carácter secundario, acelera la caída prematura de las acículas más viejas en las que formaba las necrosis con pústulas típicas, lesiones en todo caso habituales en las masas de esta y otras coníferas.

De entre los patógenos corticales o que afectaron a partes leñosas del pino destacaría el hongo cortical *Sirococcus conigenus*, con seis ejemplares dañados (apenas el 1% de su población muestral) en tres parcelas de muestreo de la provincia de Zaragoza: destacó el punto 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego con la mitad de los casos. El hongo puntiseaba ramillos en la parte baja de las copas, en los que podían verse brotes y yemas necrosadas con las típicas acículas marchitas, lánguidas y secas de la segunda metida en adelante. Fueron daños de poca entidad que no incrementaron la defoliación de los árboles sintomáticos dada la zona de copa afectada, generalmente no evaluable.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XXXVI Distribución del nº de árboles y altura media según CD's
Pinus halepensis (2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gov de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

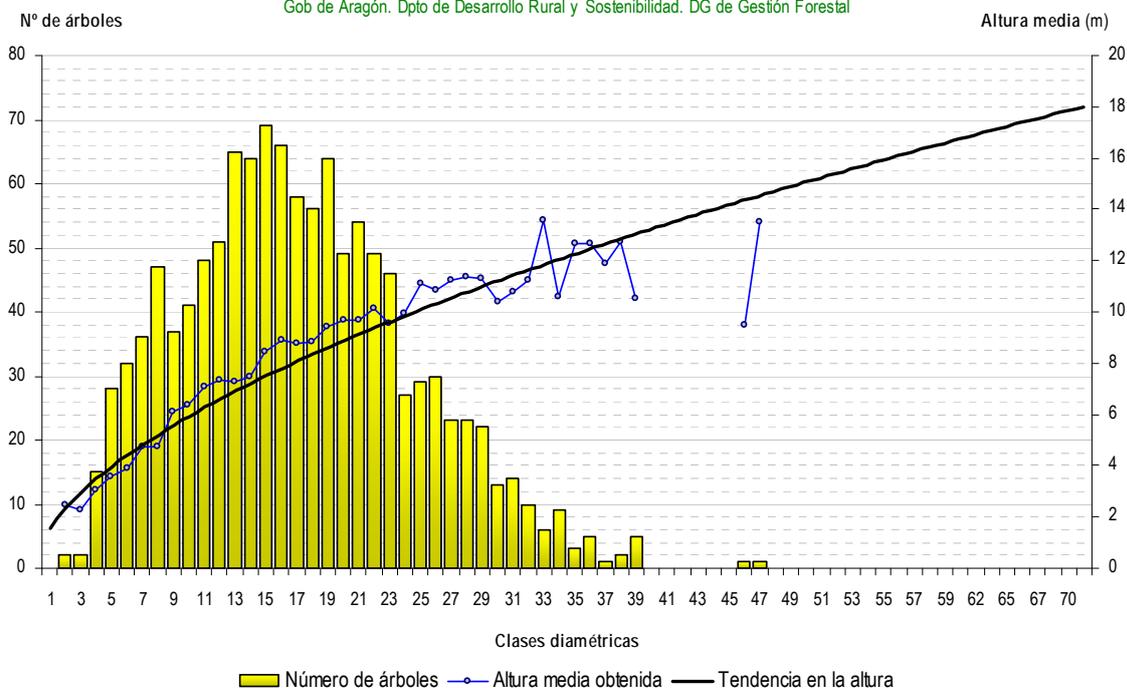


Figura 1.XXXVII Evolución de la def. e int. media de daño *Pinus halepensis*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
Gov de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:

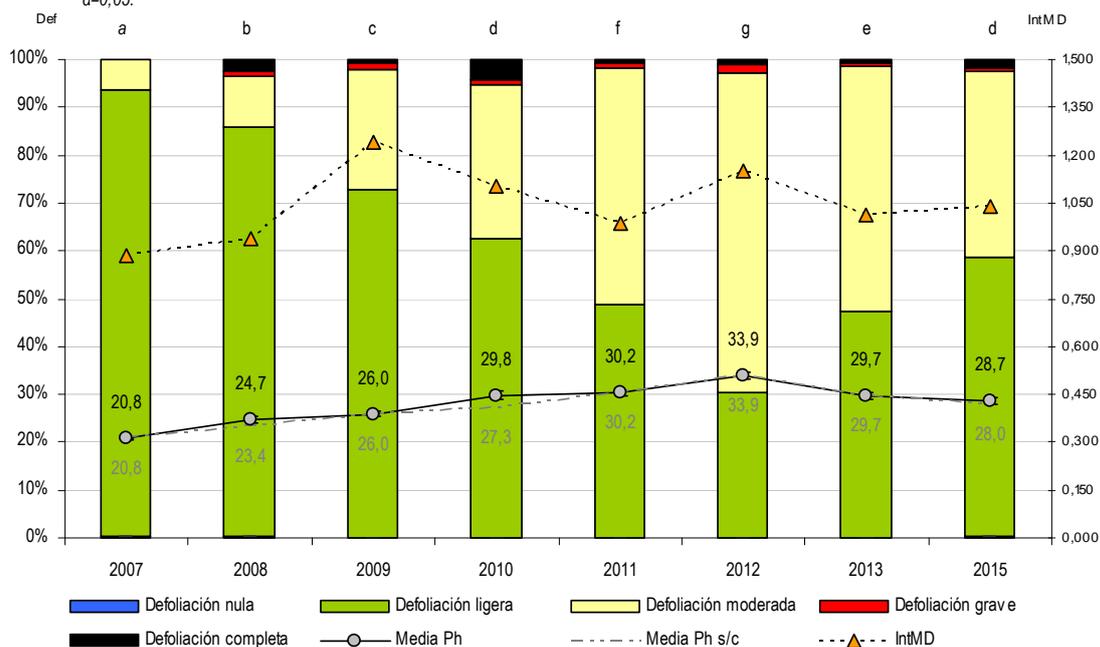
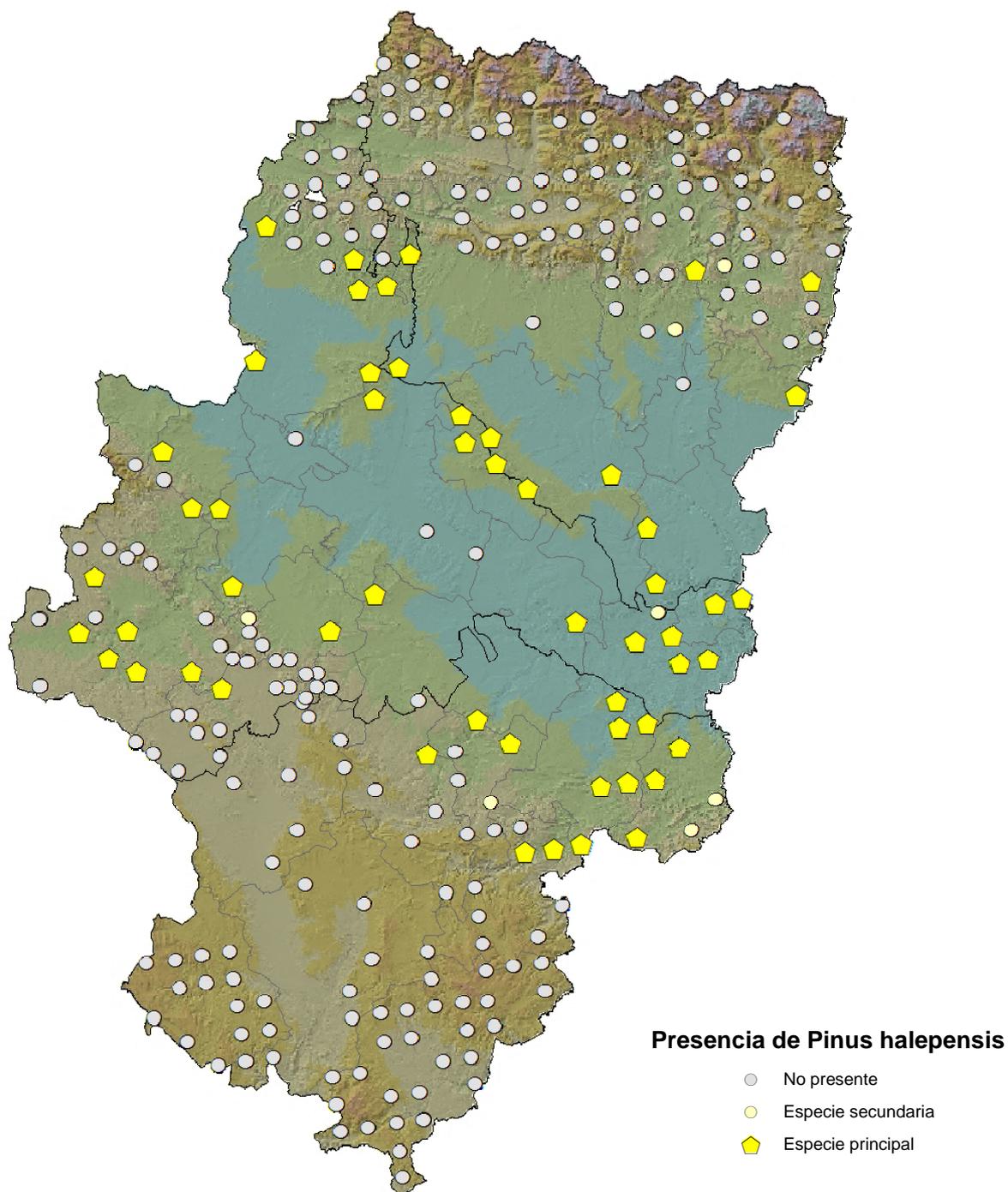


Figura 1.XXXVIII Distribución de *Pinus halepensis* según parcelas de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

La presencia de cuerpos de fructificación de *Phellinus pini* en la Red de Rango I se dio principalmente en los troncos de esta conífera, si bien fueron escasos y muy dispersos, con 12 detecciones en nueve parcelas de muestreo. Destacó el punto 220187.2.A de Alcuibierre (Huesca) con tres pies afectados. De forma anecdótica destacar la detección de un chancro resinoso atribuido a *Cronartium flaccidum* en un pino del punto 501651.1.A de Mequinenza (Zaragoza), árbol debilitado con ramas recientemente secas que ya en años anteriores también se sospechó afectado por dicha roya. Quedaría por destacar las tumoraciones detectadas en ramillos y ramas a cargo de la bacteria *Bacillus vuilemini*, enfermedad sin mayor repercusión fitosanitaria conocida como "tuberculosis del pino carrasco". Fueron 11 los pinos sintomáticos (destacó el punto 501514.1.A de Luna, en Zaragoza, con cuatro de ellos) en los que las tumoraciones llegaron a ser de cierta entidad, además de tener resinaciones asociadas en muchos de los casos.

Los agentes abióticos que se sospecharon debilitando al pino carrasco en mayor número de ocasiones fueron los ligados a factores de estación. Se trataban de debilitamientos debidos no sólo a la escasez de suelo, sequía / estrés hídrico o elevadas temperaturas, sino a las características edáficas en su conjunto, régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total acabarían por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron un total de 142 árboles (casi el 12% de los pinos carrascos evaluados) en 20 parcelas de muestreo, muchas de ellas coincidentes con los daños más relevantes ocasionados por la procesionaria en esta conífera: Montes de Castejón, Sierra de Alcuibierre y zona baja del Ebro (comarcas de "Bajo Cinca", "Bajo Aragón - Caspe" y "Bajo Aragón"). Destacaron concretamente los puntos zaragozanos 500384.1.A de Ateca, 501651.2.A y 501651.3.A de Mequinenza, los oscenses 221650.1.A de Ontiñena y 222179.1.A de Sena con más de 10 árboles afectados. La defoliación media de todos estos árboles fue significativamente más elevada que la del resto: 37.5% frente al 26.7% respectivo, siendo notable el deterioro fitosanitario asociado.

Fueron numerosas también las ocasiones en las que se atribuyó cierto grado de daño o debilitamiento a las elevadas temperaturas o golpes de calor (en menor medida al estrés hídrico). Estos daños se focalizaron principalmente en la provincia de Zaragoza con 79 árboles afectados (algo más del 6% de los pinos carrascos evaluados) de 22 parcelas de muestreo. Estas afecciones provocaban la decoloración súbita y posterior pérdida de parte de las acículas viejas, además de puntisecar o quemar algunos brotes o ramillos tiernos en la parte alta de

las copas en algún caso más extremo (daños consignados como estrés hídrico). Destacaron las parcelas 502409.1.A de Sástago (Zaragoza) con más de la mitad de los pies sintomáticos. En esta ocasión no se vio incrementada de forma significativa la defoliación media de los árboles afectados, sino más bien su decoloración, pues las acículas sintomáticas permanecían un tiempo prendidas en los ramillos.

Los fenómenos de golpe de calor y estrés hídrico se vieron favorecidos y acentuados en algunos casos por la falta o escasez del suelo, amén de darse cierto debilitamiento característico con desarrollo reducido de las planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre metidas o puntisecado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado en 36 pinos (3% de la población muestral) en cinco parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Zaragoza destacando los puntos 501651.1.A de Mequinenza y 501703.1.A de Monegrillo con la mayor parte de los casos. El debilitamiento sufrido por estos árboles era notable, con una defoliación media del 43.5% frente al 27.5% del resto. Era frecuente que en muchas de estas parcelas con problemas por falta de suelo se apreciaran también daños por golpes de calor o estrés hídrico.

El granizo causó daños en 46 ejemplares de pino carrasco (casi el 4% de la población muestral) en 11 parcelas de muestreo. Fueron daños en su mayor parte de carácter leve sin apenas repercusión en el vigor general del arbolado, con heridas en los ramillos o directamente su rotura

Tan sólo quedaría por reflejar los daños ocasionados por meteoros como la nieve y el viento. El primero ocasionó daños en siete árboles de tres parcelas, todas ellas en Teruel destacando la parcela 441050.1.A de Fómole con la mayoría de ellos, un árbol derribado incluido. El segundo ocasionó daños en 12 pies de seis parcelas, casi todas ellas en la provincia de Zaragoza destacando los ya referidos puntos 501092.1.A de El Frago y 502758.1.A de Valmadrid con el derribo de uno y tres pies respectivamente y posterior brote de escolíticos asociado.

En la presente revisión se consignaron daños a cargo de contaminantes en los 24 pinos carrascos que conformaban la parcela turolense 440131.2.A de Alcañiz. Fueron lesiones siempre de carácter leve, punteaduras clorótico-necróticas en la parte más expuesta de las acículas de más de un año por lo que se sospechó de la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol, sin mayor repercusión en el vigor de las plantas.

Las pérdidas de vigor asociadas a fuertes espesuras resultaron abundantes, con 564 carrascos (casi el 47% de los evaluados) afectados por exceso de

competencia en 51 parcelas de muestreo y 11 más (apenas el 1%) por falta de insolación directa en siete parcelas. Las pérdidas de vigor asociadas al exceso de competencia fueron de escasa cuantía salvo en las afecciones moderadas y graves en las que los pinos alcanzaron una defoliación media del 39.7%. Las afecciones por falta de luz implicaron un deterioro fitosanitario importantes, con una defoliación media del 42.7% frente al 27.9% del resto.

Pinus nigra Arnold

De esta conífera se evaluaron en 2015 un total de 958 árboles repartidos en 63 parcelas de muestreo (en 41 de ellas como especie principal), la mayor parte localizados en la provincia de Teruel entre los 600-1600 metros de altitud; en Huesca se situaron entre los 300-1000 metros mientras que en Zaragoza lo hicieron principalmente entre los 600-1200 metros.

En esta última evaluación la defoliación media del pino laricio o salgareño mostró un leve descenso que la situó en el 23.8% frente al 24.1% de 2013. El registro actual, intermedio al de años precedentes, era propio de masas con un estado fitosanitario tan sólo relativamente bueno que mantenía los niveles de daño de evaluaciones inmediatamente precedentes, estabilizándose así la variable tras un apreciable incremento en los primeros años. Pese a ello, el estado fitosanitario actual de la conífera respecto 2007 seguía mostrándose claramente más deteriorado con diferencias suficientes y estadísticamente significativas entre las defoliaciones medias de ambos años (véase Figura 1.XLI)⁴. Las actuaciones de corta o clara apenas tuvieron cierta influencia en la defoliación media de esta especie, destacando la corta en clara de 14 pinos en el punto zaragozano 502702.1.A de Urriés en 2010, que de obviarse rebajaría más de un punto porcentual el registro

⁴ XLSTAT 7.5.2 - Comprobación de k muestras apareadas:

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	896,992
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

de ese año. En la presente evaluación fueron 13 los ejemplares apeados en la parcela turolense 440178.1.A de Aliaga. Prescindiéndose de estos árboles la defoliación media de la conífera sería de 22,6%, registro que acentuaba el descenso de este último año y perfilaba una mejoría más acusada en la variable desde que en 2012 se registrara el máximo histórico del 26.5%. Aún así el deterioro fitosanitario seguiría siendo importante respecto 2007. La evolución mostrada por la intensidad media de los daños no fue pareja a la mostrada por la defoliación. Y es que en 2009 se registró un pico en la intensidad media de los daños debida a la mayor presencia de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y debilitamientos asociados al exceso de competencia, que sin embargo causaron las mayores defoliaciones en 2010 cuando estos agentes fueron menos frecuentes. Tras el leve descenso registrado en 2011 en la incidencia de agentes como la procesionaria o falta de insolación directa, y que fue secundada por una mínima reducción en la defoliación, en 2012 la sequía fue determinante para el incremento en la variable. Una vez recuperado al año siguiente el régimen habitual de precipitaciones, la defoliación media nuevamente se redujo a niveles previos a la sequía, habiéndose registrado en el resto de agentes situaciones estables o favorables que acompañarían igualmente este descenso. Sin embargo en el presente año el descenso en la defoliación se opuso al incremento en los daños ocasionados por la procesionaria, que retomaba niveles de daño previos, siendo la incidencia del resto de principales agentes igualmente estable.

El grupo de insectos que se consignó con mayor frecuencia sobre el pino salgareño fueron los insectos defoliadores, no determinados en 85 ocasiones (casi el 9% del total de pies evaluados) repartidos en 27 parcelas de muestreo. Los daños que ocasionaron fueron siempre mínimos o leves detrás de los cuales se sospechó en muchas ocasiones que estuvieran especies del género *Brachyderes* sp dado el tipo de mordeduras, fueron 10 las ocasiones en las que sí se confirmó su incidencia con daños sin mayor relevancia. Si fueron notorios los daños ocasionados por la procesionaria, que en este último año mostró un apreciable repunte respecto 2013 con 85 pies dañados (casi el 9% de la población muestral) cuya defoliación media se elevó hasta el 31.7% frente al 23.0% del resto; el deterioro fitosanitario asociado era significativo. Fueron 24 las parcelas con pinos salgareños afectados destacando las turolenses 441510.1.A de Molinos y 440197.1.A de Alobras con la mitad o más de sus árboles dañados. La plaga se registró principalmente entre los 700-1500 metros de altitud: 700-1000 en zona del Prepirineo oscense, de 1000-1500 al sur de Teruel (comarcas del "Maestrazgo", "Sierra de Albarracín" y "Gúdar-Javalambre") y 700-800 mayormente en Zaragoza. De forma anecdótica cabría destacar las consignaciones

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

de *Cryptocephalus pini*, *Luperus espanoli* y *Acantholyda hieroglyphica*.

También abundaron los insectos chupadores, la gran mayoría no determinados con registros de cierta entidad en 70 pies (poco más del 7% de la población muestral) de 33 parcelas de muestreo. En 19 ocasiones (2% del total) se encontraron abundantes poblaciones de *Leucaspis pini*. En todas ellas los daños apreciados por estos insectos fueron de mínima o escasa relevancia, con punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas, algunas de ellas decoloradas a tramos o de forma completa sobre todo en pies dominados o partes baja de la copa, sin mayor repercusión fitosanitaria.

Entre los insectos perforadores tan sólo destacar la presencia de ramillos minados y puntisecos en algunas copas a causa de especies diversas del género *Tomicus* así como la muerte de un pie a cargo de perforadores no determinados en la 502565.1.A de Torralba de los Frailes (Zaragoza), árbol previamente debilitado por falta de luz.

La incidencia de los agentes patógenos sobre esta conífera fue, al igual que en años anteriores, muy reducida. El agente más abundante fue el muérdago (*Viscum album*) que alcanzó los 19 pies parasitados (máximo para esta conífera) repartidos en tres parcelas de muestreo, destacando el punto oscense 221992.5.A de Sabiñánigo con 12 afecciones. El debilitamiento asociado a la fanerógama era por el momento mínimo. La presencia de hongos foliares fue muy limitada, con afecciones de *Mycosphaerella pini* (parcela 220041.1.A de Agüero, Huesca) o *Thyriopsis halepensis* (parcela 442391.1. de Valacloche) sin mayor interés. En el punto turolense 442195.1.A de Tornos eran dos los ejemplares claramente debilitados sin causa aparente, sospechándose de patógenos del sistema radical, quizás afecciones de *Armillaria* en desarrollo.

Los fenómenos abióticos más frecuentes en esta conífera fueron los debidos al estrés hídrico, 33 árboles (algo más del 3% de la población muestral) repartidos en cuatro parcelas de muestreo (destacaron las zaragozanas 501247.2.A de Herrera de los Navarros y 502007.1.A de Paniza) en los que la metida del año se vio condicionada por las escasas precipitaciones de primavera, acortándose la longitud de la acícula. En cinco ocasiones se consignaron daños por golpe de calor. Al igual que ocurrió en otras coníferas, el daño se centró en las acículas más viejas, que se decoloraban de forma súbita debido a las altas temperaturas, permaneciendo amarillas y prendidas en los ramillos por un tiempo lo que confería a las copas de los árboles afectados cierta decoloración; apenas afectaba a la defoliación. Destacó la parcela 502565.1.A de Torralba de los Frailes (Zaragoza) con tres de los casos. La escasez de suelo causó debilitamientos de

mayor entidad, con pérdidas de vigor y crecimiento en los ramillos (en algunas ocasiones con portes achaparrados) de ocho árboles, destacando los puntos 442118.1.A de Segura de Baños (Teruel); la defoliación de los pies afectados fue del 52.5% frente al 22.4% del resto.

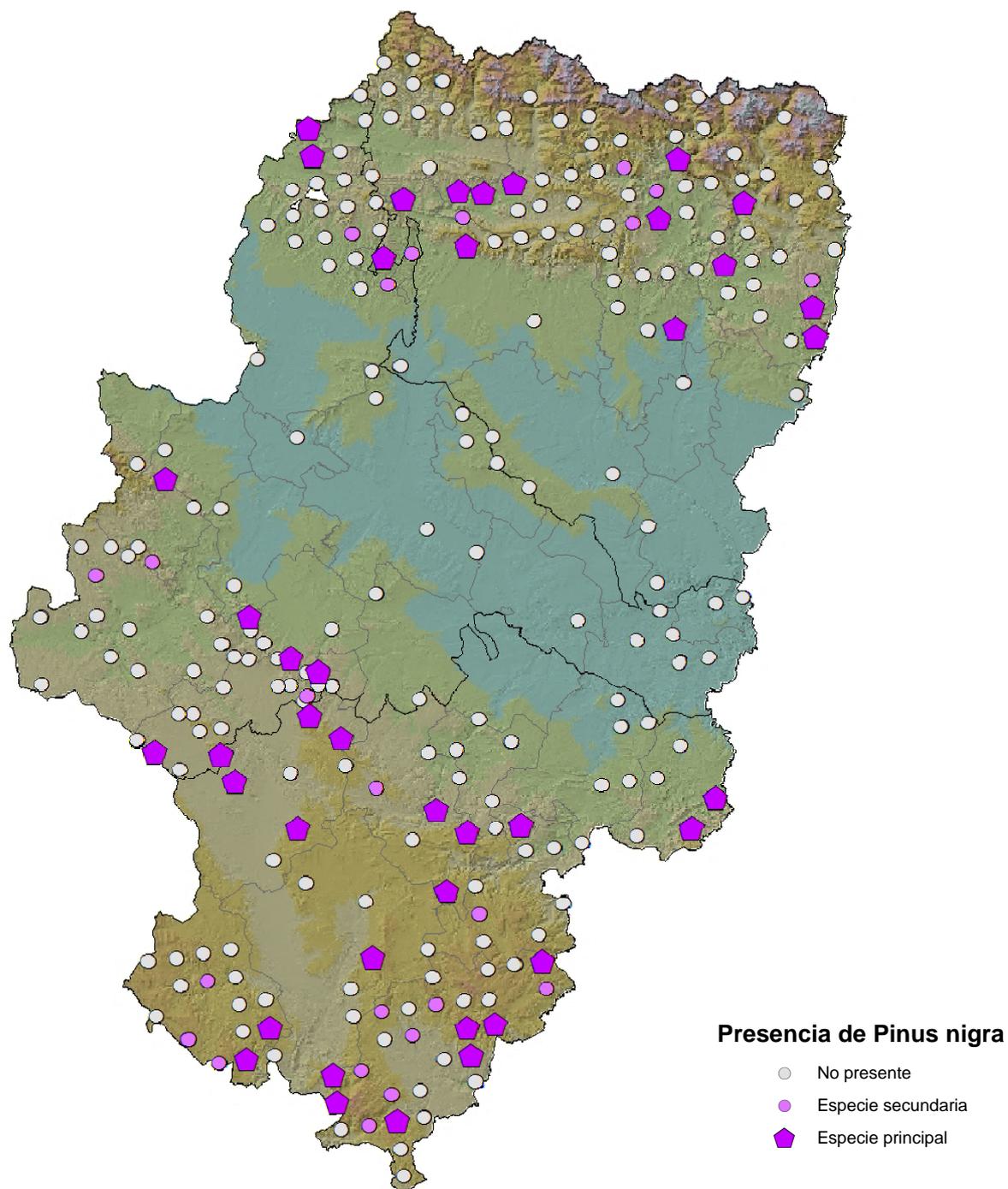
Los daños ocasionados por meteoros como el granizo, viento o la nieve fueron escasos en número y de poca relevancia fitosanitaria. Por granizo fueron dañados 17 pies en cinco parcelas de muestreo, casi todas ellas en Teruel, destacando el punto 441601.2.A de Mosqueruela con muchos de ellos. Los daños se limitaron a las típicas heridas en la parte expuesta de los ramillos y la rotura esporádica de algunos otros. Los daños por viento se registraron en 13 pies, con rotura de ramas sin mayor relevancia. Destacaron las parcelas 442010.1.A de Rubielos de Mora (Teruel) y 509017.1.A de Biel-Fuencalderas (Zaragoza) con casi todos los casos. Los daños por nieve fueron aislados, con rotura de ramas igualmente irrelevante.

En la presente revisión volvieron a consignarse daños por contaminantes, siempre leves, en pinos laricios de la provincia de Teruel. Se trató de punteaduras clorótico necróticas muy abundantes en la parte superior o más expuesta de las acículas de 83 árboles (casi el 9% del total) de cuatro parcelas de muestreo, tres de ellas al noreste de la provincia. Si bien parte de estas lesiones podían estar causadas por las picaduras de insectos chupadores, su tamaño, abundancia y localización hizo sospechar de la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol, tratándose de un diagnóstico muy complejo. En todo caso fueron por el momento lesiones sin relevancia; los pinos afectados apenas vieron afectada su defoliación media.

Las pérdidas de vigor debidas a fuertes espesuras se mantuvieron en número respecto años anteriores sin alcanzar en todo caso el máximo histórico de 2009. Por exceso de competencia fueron 357 pies (el 37% del total) los afectados. Habría que fijarse en los árboles con defoliaciones moderadas y graves (57 en total, pies claramente subdominantes), para encontrar pérdidas de vigor destacadas, siendo la defoliación media de los ejemplares afectados del 33.0% frente al 22.0% del resto. La defoliación media de los árboles debilitados por falta de insolación directa (52 ejemplares claramente dominados) alcanzó el 38.0%, siendo notable la pérdida de vigor asociada. Las interacciones físicas, consignadas en 27 pinos, no tuvieron repercusión fitosanitaria.

Figura 1.XXXIX Distribución de *Pinus nigra* según parcelas de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XL Distribución del nº de árboles y altura media según CD's
Pinus nigra (2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal.

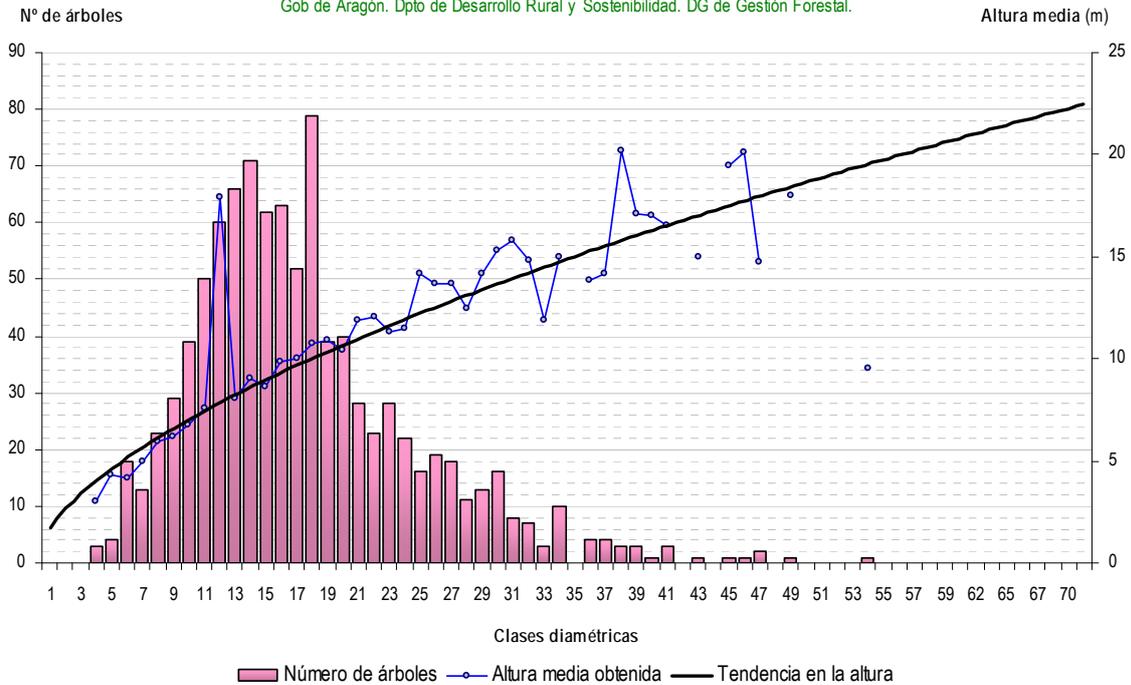
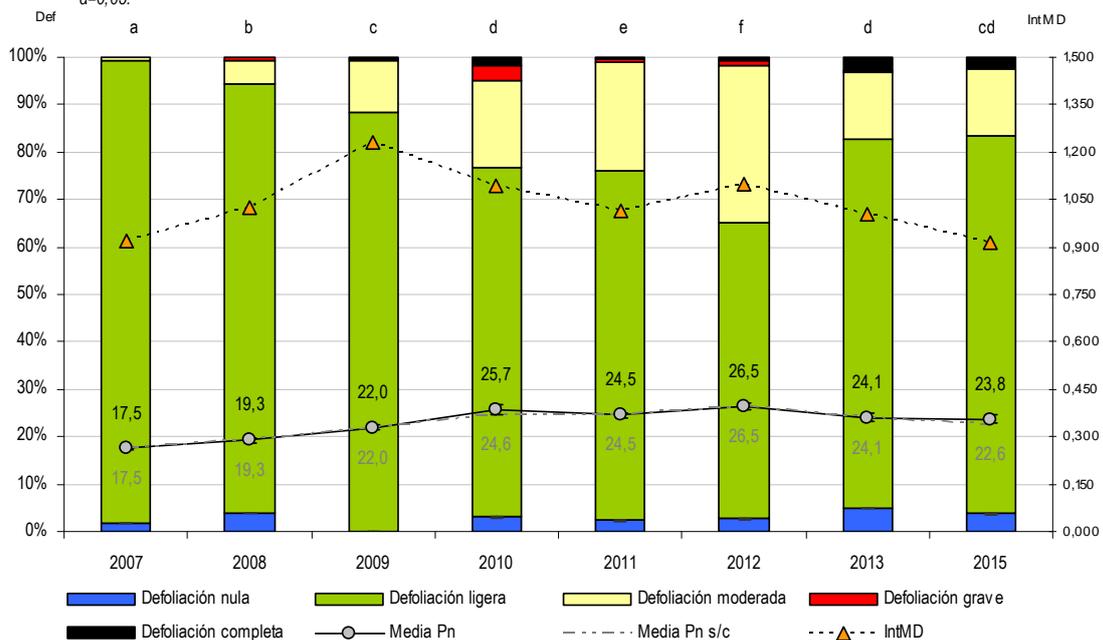


Figura 1.XLI Evolución de la defoliación e intensidad media de daño *Pinus nigra*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón

Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



Quercus ilex L.

En la presente revisión fueron 1020 las encinas evaluadas repartidas en 73 parcelas de muestreo (en 43 de ellas como especie principal), con mayor abundancia en la provincia de Zaragoza. En Huesca la especie se localizaba en cotas de 300-1000 metros de altitud, de 600-1400 en Teruel, y de 550-1200 en Zaragoza.

La defoliación media de la encina mostró en este último año un ligero incremento que la situó en el 24.3% frente al 22.6% de 2013. La media actual, propia de masas con un estado fitosanitario tan sólo relativamente bueno, retomaba la tendencia creciente mostrada por la variable desde el comienzo de las evaluaciones y que en 2012 la llevó hasta su máximo histórico del 26.7%, registro que por primera vez permitía inferir un deterioro sustancial en el vigor de la especie respecto los tres primeros años; el registro actual también evidenciaba dicho deterioro respecto 2007, con diferencias entre defoliaciones lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas (véase Figura 1.XLIV) ⁵. Esta evolución no fue pareja a la seguida por la intensidad media de los daños, que resultó máxima en 2009 para descender con posterioridad hasta los mínimos de 2013 y repuntar actualmente. En 2009 se consignaron abundantes daños por sequía además de ser máxima la frecuencia de daños por insectos defoliadores. En 2012 los daños por sequía fueron notablemente superiores a los de 2009, si bien la incidencia de insectos defoliadores y presencia de debilitamientos a cargo del exceso de competencia fueron mínimos. Finalizada la fuerte sequía de 2012 la defoliación media retomó los niveles previos, si bien la incidencia del resto de agentes de daños fue mucho más reducida que en otras ocasiones. En la presente evaluación el repunte en la defoliación estuvo acompañado por un leve incremento en la intensidad media de los daños, si bien sólo los agentes abióticos en su conjunto mostraron cierta tendencia al alza que lo justificase.

⁵ XLSTAT 7.5.2 - Comprobación de k muestras apareadas:
Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	897,300
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

El grupo de insectos consignado con mayor frecuencia sobre la encina fue el de los insectos defoliadores no determinados, que afectaban a 167 pies (poco más del 16% de la población muestral) en 46 parcelas de muestreo. Las lesiones que ocasionaban estos insectos, siempre de carácter leve, apenas incidieron en la defoliación media de los pies afectados; por lo general fueron daños de escasa entidad tales como pequeñas mordeduras, festoneados y esqueletizaciones. Destacaron por la mayor abundancia de pies afectados las parcelas oscenses 220588.1.A de Bierge y 220535.1.A de Benabarre, y la zaragozana 500981.1.A de Encinacorba. De forma dispersa lograron identificarse algunas lesiones siempre leves a cargo de *Lasiorynchites coeruleocephalus* (principalmente en parcelas de Teruel).

Con una abundancia ligeramente más reducida que la de los insectos defoliadores y de incidencia menos relevante desde un punto de vista fitosanitario, también habría que destacar la presencia de insectos y ácaros chupadores. Las especies más frecuentes fueron los ácaros responsable de la erinosis (*Aceria ilicis* y de forma anecdótica *Aceria quercina*), con detecciones conjuntas y mínimamente destacables en 138 encinas (poco más del 12% del total) que no vieron alterado su vigor. También podrían citarse detecciones anecdóticas de cochinitas del género *Kermes*, colonias del pulgón *Lachnus roboris* en ramillos tiernos con bellotas (algunas de ellas abortadas) y otros pulgones sin determinar.

Entre los insectos perforadores destacó *Coroebus florentinus*, que tras alcanzar en 2011 un máximo de pies afectado con 34 ejemplares y descender en las dos evaluaciones siguientes, en la presente repuntó anillando ramas en 20 encinas (2% del total) en 10 parcelas de muestreo, destacando el punto 222090.1.A de Santa Cruz de la Serós (Huesca) con cuatro de ellas. La defoliación de los pies afectados se elevó hasta el 31.5% frente al 24.2% del resto. Afectando a ramas de menor calibre y con mínima repercusión fitosanitaria se consignaron daños por *Agrilus grandiceps* en cinco encinas de tres parcelas, todas en Zaragoza. Cabría anotar además la incidencia dispersa y anecdótica de otros insectos perforadores y minadores de brotes sin determinar causando daños sin mayor interés.

Por su elevada frecuencia, que no daño ocasionado, habría que destacar a los insectos formadores de agallas o galligenos, de incidencia muy vistosa o aparente pero de mínima repercusión fitosanitaria. Fueron muy comunes en las hojas de encina las agallas de *Dryomyia lichtensteini* y en mucha menor medida también las de *Plagiotrochus quercusilicis*, así como las de *Phyllocladiplosis cocciferae* en los ramillos.

La incidencia de agentes patógenos sobre la encina fue mucho más reducida que la de insectos. La

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

bacteria *Brenneria quercina* fue el agente patógeno más habitual sobre esta frondosa. Las exudaciones gomosas y translúcidas típicas (salivazos o melazas) que genera en las bellotas y que provocaban a la postre su aborto, se detectaron causando un daño mínimamente destacable en 85 ocasiones (poco más del 8% de la población muestral). Se retomaban con ello frecuencias de aparición propias de años anteriores a 2013, cuando el número de consignaciones fue bastante reducido, si bien la repercusión en el estado fitosanitario de los pies afectados seguía siendo nula. Destacó la parcela 440282.1.A de Argente (Teruel) con numerosas afecciones. Esta bacteria está asociada por algunos autores a la presencia de exudados en ramas y troncos de encina y otras quercíneas, síntomas referidos en la presente revisión en varios ejemplares debilitados de la parcela 200535.1.A de Benabarre, en Huesca. También con origen bacteriano se destacaron las tumoraciones apreciadas en ramas y troncos de encina atribuidas al género *Agrobacterium* (lesiones de este tipo en robles son asociadas a *Agrobacterium tumefaciens*).

Entre el resto de agentes patógenos, todos ellos fúngicos, cabría destacar la incidencia *Botryosphaeria stevensii*, hongo termófilo que puntiseó ramillos de forma apreciable en 46 encinas (casi el 5% del total) repartidas principalmente en la provincia de Zaragoza, en las Sierras de Algairén, de Vicort y alrededores (parcelas como la 500861.1.A de Codos, 500981.1.A de Encinacorba, 502838.1.A de Villadoz o 502954.1.A de Vistabella resultaron especialmente afectadas). Fueron siempre lesiones de carácter leve que no tuvieron repercusión clara en el vigor de los árboles afectados.

Como consecuencia de la acción de pulgones y otros insectos chupadores que secretan tras su alimentación jugos muy azucarados que impregnan hojas y ramas, en 15 encinas de varias parcelas de Teruel (destacó el punto 440466.1.A de Bueña con la mayoría de ellas) se consignó de forma ciertamente abundante la presencia de fumaginas. Son hongos de carácter epífita principalmente de los géneros *Capnodium*, *Aerobasidium*, *Cladosporium* y otros, que crían sobre estas melazas y que con la suficiente abundancia pueden interferir en la fotosíntesis de la planta. En esta ocasión la defoliación media de los pies afectados era sensiblemente más elevada que la del resto.

Entre los hongos foliares de carácter secundario se registraron algunas afecciones mínimamente relevantes a cargo de *Spilocaea quercusilicis* y otros hongos foliares sin determinar, daños que no revistieron mayor interés.

El agente abiótico que se consignó en mayor número de ocasiones sobre la encina fue el estrés hídrico, que provocaba la reducción en el crecimiento de

la hoja del año así como su abarquillamiento en 96 encinas (algo más del 9% del total) de seis parcelas de muestreo localizadas en las Sierras de Algairén, de Vicort y alrededores, en la provincia de Zaragoza. En todo caso apenas tuvieron repercusión en el vigor general del arbolado afectado.

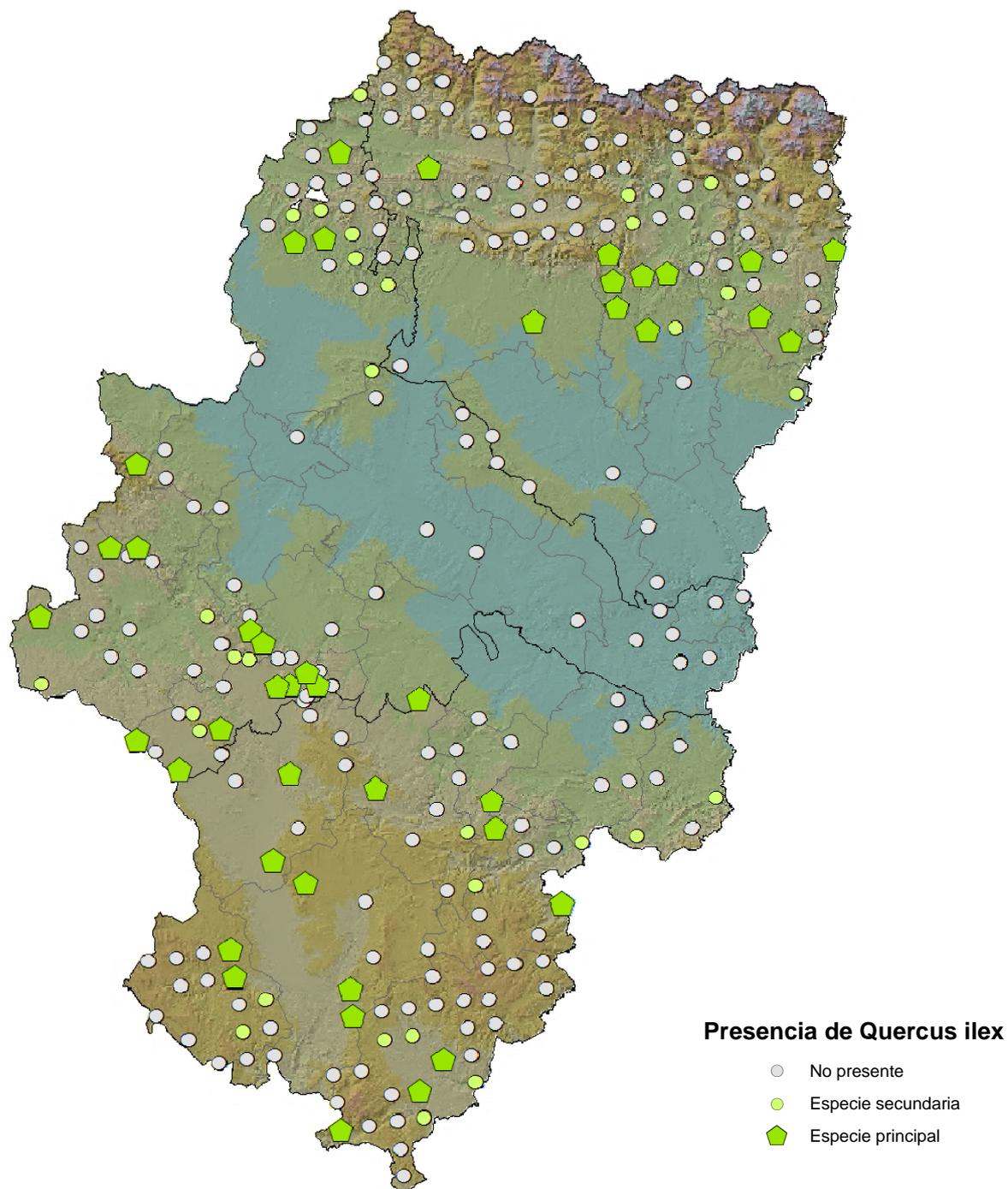
El debilitamiento asociado a la falta de suelo se consignó en 38 encinas (casi el 4%) de siete parcelas en las provincias de Zaragoza y Teruel. Destacaron por la abundancia de pies afectados el punto turolense 441618.1.A de Muniesa y los zaragozanos 502745.1.A de Val de San Martín y 502105.1.A de Los Pintanos. El debilitamiento asociado a la escasa profundidad del suelo fue destacable, con un aumento suficiente y estadísticamente significativo entre la defoliación media de los árboles afectados, que alcanzó el 36.1%, y el 23.9% del resto. Se trata en todo caso de un agente abiótico difícil de establecer, más si cabe en esta quercínea, cuya incidencia se sospechó también en algunas otras ubicaciones con arbolado debilitado sin otra causa más aparente. En la presente evaluación muchas de estas situaciones se ligaron a factores de estación. Se trataban de debilitamientos debidos no sólo a la escasez de suelo, sequía / estrés hídrico o elevadas temperaturas, sino a las características edáficas en su conjunto, régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total acabarían por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron un total de 27 encinas en tres parcelas de la provincia de Teruel, destacando los puntos 440099.2.A de Albarracín y 400466.1.3.A de Bueña. La defoliación media de estas encinas se elevó hasta el 31.3% frente al 24.2%, siendo notorio el debilitamiento asociado.

El granizo adquirió especial relevancia en la parcela zaragozana 500346.1.A de Ariza, en la que los daños alcanzaron una intensidad importante siendo llamativa la gran cantidad de ramillos que encespedaban el suelo y que elevaron notablemente la defoliación del punto respecto años anteriores. Las copas de estas encinas, otrora con niveles de defoliación generalmente reducidos e incluso nulos, se vieron notablemente desmejoradas o defoliadas, especialmente en su parte alta o lateral más expuesta a la dirección de caída del pedrisco, en las que abundaban los ramillos portantes o directamente partidos. También se registraron daños en las parcelas turolenses 440260.1.A de Arcos de Salinas, 440504.1.A de Calamocha, 440965.1.A de Ejulve y 441434.1.A de Manzanera entre otras, limitándose a daños leves y más dispersos. En total fueron 59 (casi el 6% del total) las encinas dañadas por este meteoro.

La rotura de ramas a cargo del viento fue de escasa relevancia con 26 pies dañados, y anecdóticas las debidas a la nieve.

Figura 1.XLII Distribución de *Quercus ilex* según parcelas de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XLIII Distribución del nº de árboles y altura media según CD's *Quercus ilex* (2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

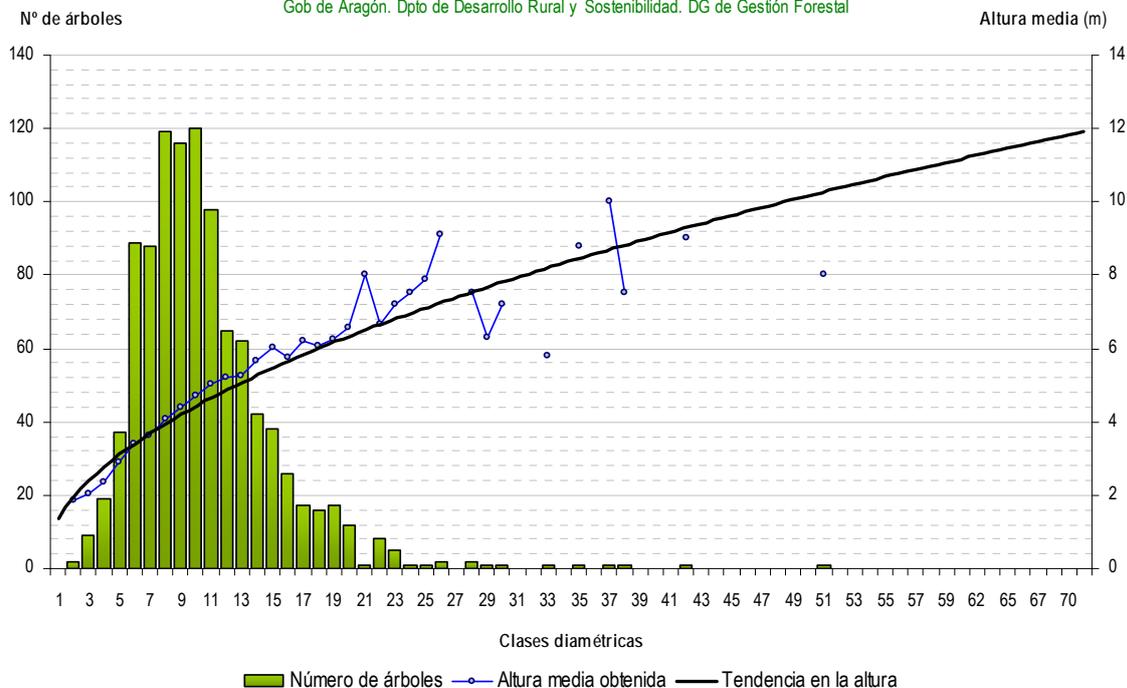
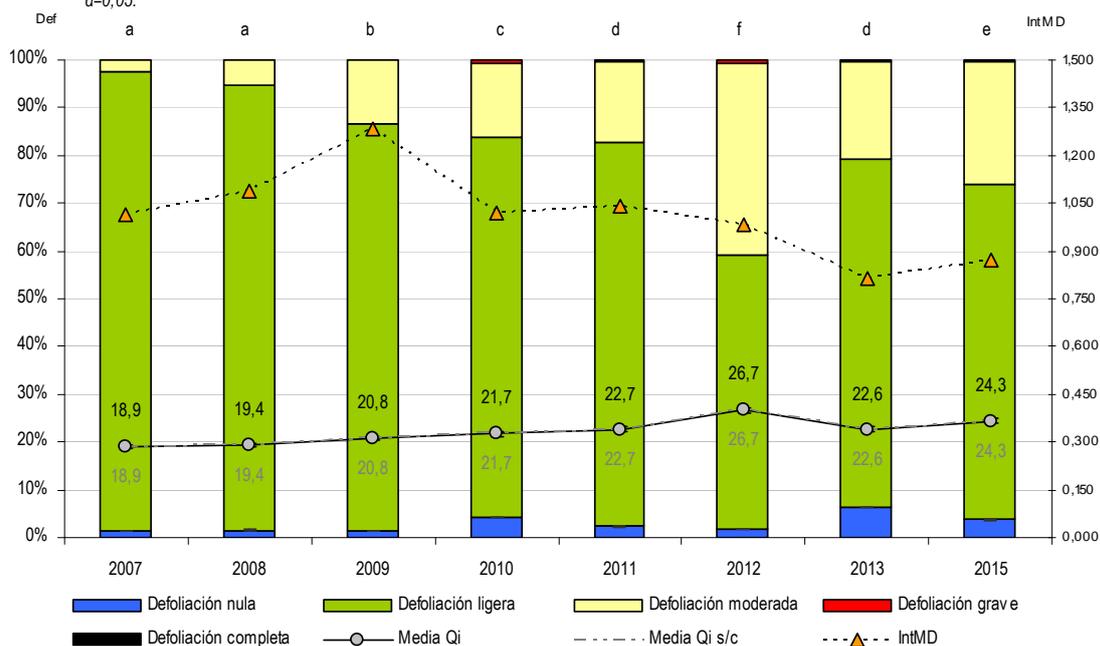


Figura 1. XLIV Evolución de la def. e int. media de daño *Quercus ilex*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



Debilitamientos ocasionados por el exceso de competencia fueron codificados en 239 ejemplares (poco más del 23% del total), siendo las pérdidas de vigor asociadas significativas sólo en afecciones moderadas y graves cuya defoliación media conjunta se elevó hasta el 33.9% frente al 23.5% del resto de pies sin daños. Los debilitamientos debidos a la falta de insolación directa, codificados en 37 encinas (no llegaba al 4% del total), implicaron también un incremento en la defoliación suficiente y significativo como para inferir un claro deterioro fitosanitario (las defoliación de las encinas afectadas fue del 31.8%); eran árboles claramente dominados. Las interacciones físicas, consignadas en 66 pies, carecieron de relevancia fitosanitaria.

Quercus faginea Lam.

De este roble se evaluaron un total de 586 pies repartidos en 55 parcelas de muestreo, en 22 de ellas como especie principal buena parte en la provincia de Huesca. En ésta se situaron en cotas de 450-1200 metros de altitud, mientras que en Zaragoza lo hicieron entre los 550-1200 metros. En Teruel, con representación mucho más reducida, se situaron en su mayor parte entre los 900-1500 metros de altitud.

En esta última evaluación la defoliación media del quejigo apenas varió, con un 24.0% frente al 23.8% de 2013. La media actual, registro propio de masas con un estado fitosanitario tan sólo relativamente bueno, se mantenía en niveles de daño previos a la sequía de 2012, siendo en la actualidad clara la mejoría en el estado fitosanitario de las masas de esta quercínea respecto ese año (la diferencia entre defoliaciones era suficiente y estadísticamente significativa, véase Figura 1.XLVII)⁶. La defoliación media del quejigo se vio sobredimensionada en

⁶ XLSTAT 7.5.2 - Comprobación de k muestras apareadas:

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

Nota: Se calculó del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor observado)	651,658
Q (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 8 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.

varias ocasiones por la realización de claras o cortas en sus parcelas, principalmente en 2011, cuando se aparearon en clara seis ejemplares en el punto oscense 221730.1.A de Las Peñas de Riglós, y en 2012, que fueron 16 los pies talados en el punto también oscense 221908.1.A de El Pueyo de Araguás tras realizarse una limpia bajo el tendido eléctrico que lo sobrevuela. De obviarse ambas actuaciones las defoliaciones medias se hubieran situado en el 24.9% para 2011 y en el 30.9% para 2012. Estos valores, más representativo del estado fitosanitario real de la quercínea en las respectivas evaluaciones, apenas influían en la tendencia general creciente mostrada por la variable hasta 2012. Este aumento estuvo acompañado hasta 2012 por el incremento en la intensidad media de los diversos agentes de daño. Mientras que el incremento en la defoliación de 2009 y principalmente 2012 estuvieron marcados por las sequías de aquellos años así como por la mayor frecuencia de dañados por insectos principalmente defoliadores, el hemíptero *Phylloxera quercus*, exceso de competencia y falta de insolación directa, las abundantes lluvias de 2013 (sobre todo en la provincia de Huesca) y menor incidencia de otros agentes de daño repercutieron en el notable descenso de la defoliación ese año. El leve descenso en la intensidad media de los daños de la presente evaluación no tuvo reflejo en la defoliación.

Entre los insectos destacaron por su elevada frecuencia los daños ocasionados por defoliadores no determinados. Las lesiones se consideraron de cierta relevancia en 191 quejigos (casi el 33% de los evaluados) de 34 parcelas de muestreo, si bien, dado el carácter leve de casi todas ellas, apenas incrementaron la defoliación de los pies afectados. Destacó el punto 229074.1.A de Aínsa-Sobrarbe (Huesca) con daños de cierta intensidad en todos sus pies. En cualquier caso, el número de pies afectados fue de los más bajos obtenidos en esta quercínea. De forma anecdótica cabría citar los daños ocasionados por *Attelabus nitens* y *Erannis defoliaria*, esta última con una única detección en la parcela 502480.31.A de Sos del Rey Católico (Zaragoza).

Mostrando cierto repunte respecto años anteriores, aunque se seguía manteniendo en niveles bajos, cabría destacar al hemíptero *Phylloxera quercus*. Las colonias de este hemíptero causaban punteaduras amarillo-cloróticas en las hojas que con el tiempo y en función de la abundancia de los daños derivaban progresivamente en punteaduras necróticas, manchas necróticas y antracnosis foliares junto con la decoloración parcial o total de la hoja. Esta colonias fueron detectadas causando daño de cierta entidad en 112 quejigos (casi el 19%) de 40 parcelas de muestreo, destacando la parcela 220377.1.A de Arguis (Huesca) con numerosas afecciones moderadas. En ningún caso este hemíptero tuvo una

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

repercusión clara en la defoliación media de los árboles afectados, pero sí en su decoloración, pues la abundancia de algunas hojas sintomáticas parcial o completamente decoloradas, a veces estresadas a mayores por el rigor propio del verano, conferían a muchas copas cierta decoloración. Estas hojas sintomáticas en muchos casos sufrirían semanas después de las evaluaciones una caída prematura. De forma anecdótica también se consignó la presencia de algunos pulgones e insectos chupadores sin determinar sobre el quejigo sin mayor interés.

La incidencia de *Coroebus florentinus* se redujo respecto la anterior evaluación con ramas anilladas en 18 quejigos (poco más del 3% del total) de nueve parcelas de muestreo, entre los que destacó el punto oscense 221091.1.A de Fiscal con el mayor número de casos. Las ramas dañadas, en algunos casos de cierto tamaño, elevaron la defoliación media de los pies afectados hasta el 30.8% frente al 23.8% del resto. Daños similares fueron atribuidos a insectos perforadores sin determinar en tres ocasiones, daños que no revistieron mayor interés al tratarse de ramas de escaso calibre.

Por último anotar sobre esta especie la abundancia de agallas de los géneros de himenópteros *Andricus*, *Neuroterus*, *Plagiotrochus*, *Biorhiza* y *Cynips*, agallas muy llamativas en algunos casos pero sin mayor relevancia fitosanitaria.

Al igual que en anteriores evaluaciones, los agentes patógenos no mostraron especial incidencia sobre el quejigo, con daños puntuales por oidio (*Microsphaera alphitoides*) sin mayor interés. Se trataba de un hongo ciertamente frecuente en las masas de estas frondosas pero que rara vez alcanzaba una intensidad de daño relevante. En muchas otras ocasiones la presencia del hongo se limitaba a las hojas del regenerado y rebrote así como de los brotes epicórmicos del tronco, sin daños destacables en la parte media y alta de las copas.

A diferencia de años anteriores, en la presente revisión no se registró la incidencia del hongo *Apiognomonía errabunda*, si bien no se descartaría que la presencia de algunas ramas secas atribuidas a *Coroebus florentinus* pudieran estar debidas tanto a este micete como a problemas de cavitación que impidieran el flujo de savia a la rama.

Entre los agentes abióticos destacó el estrés hídrico en 25 quejigos (algo más del 4% del total) de cuatro parcelas de muestreo en Zaragoza, destacando el punto 501089.1.A de Fombuena con casi todas las afecciones. Eran lesiones de carácter leve que apenas afectaban a la defoliación, pero sí a la decoloración de las hojas (incrementaba los daños ocasionados por el hemíptero *Phylloxera quercus*) y su aspecto, abarquillado para reducir la evapotranspiración.

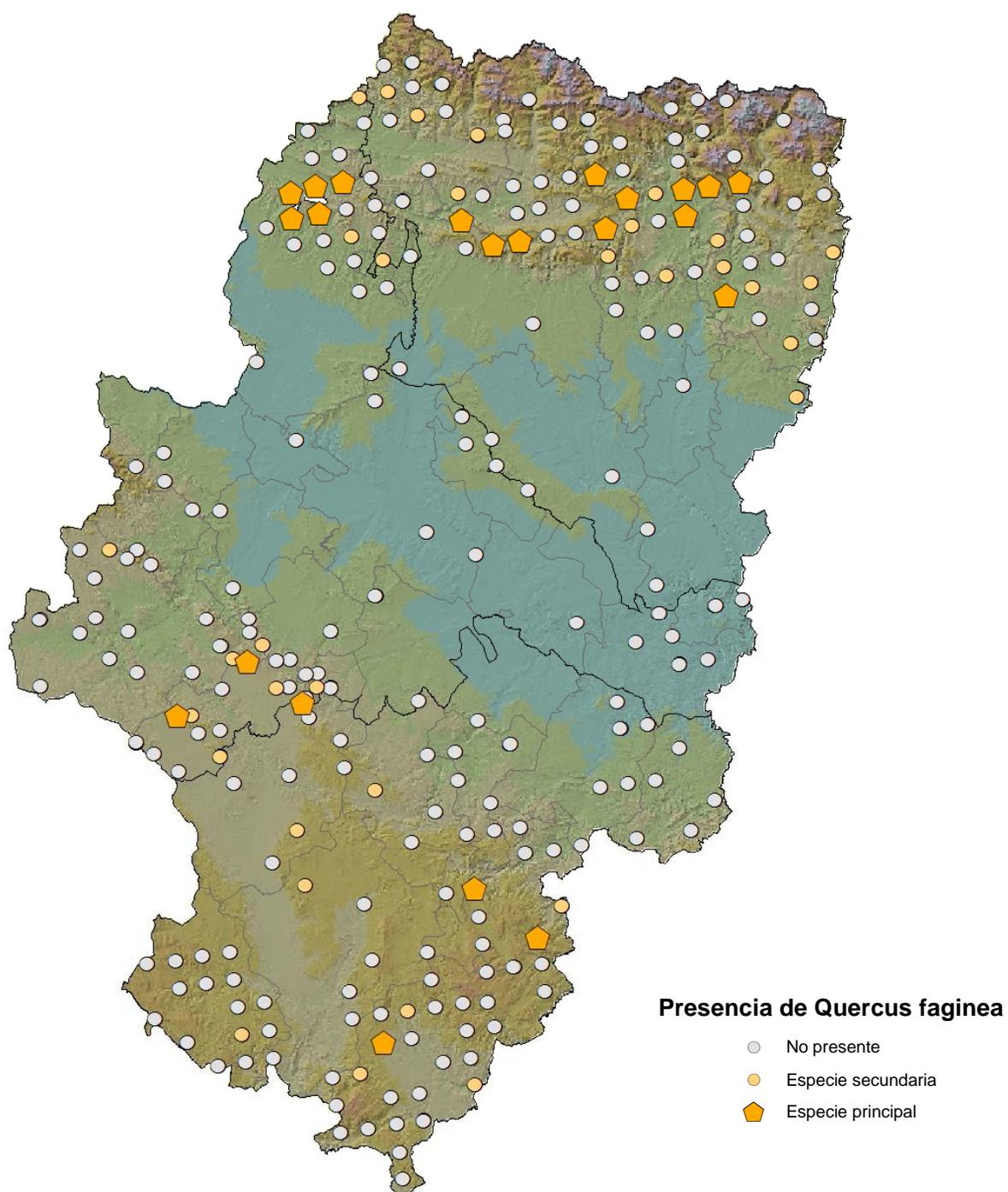
Los daños ocasionados por meteoros como el granizo y viento fueron también de carácter leve sin repercusión destacable en el vigor del arbolado. El granizo causó la rotura de algunos ramillos y mellas en las hojas de cuatro ejemplares en parcelas diversas de Teruel y Zaragoza, mientras que la rotura de ramas por el viento se registró en nueve ocasiones de parcelas muy dispersas en toda la región.

El debilitamiento asociado a fuertes espesuras se redujo en número respecto años anteriores. Por exceso de competencia fueron 118 los pies afectados (poco más del 20% del total) con defoliaciones que sólo se vieron incrementadas en el caso de las afecciones moderadas y graves, con una defoliación media conjunta que alcanzó el 30.9% frente al 23.1% del resto de árboles sin daños. Las pérdidas de vigor atribuidas a la falta de insolación directa se dieron en 38 pies que nuevamente vieron notoriamente afectada su defoliación media alcanzando el 29.5%, el deterioro fitosanitario asociado era notable. Las interacciones físicas, apreciadas en 17 pies, carecieron de interés fitosanitario.



Figura 1.XLV Distribución de *Quercus faginea* según parcelas de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2015)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

Figura 1.XLVI Distribución del nº de árboles y altura media según CD's *Quercus faginea* (2015)

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

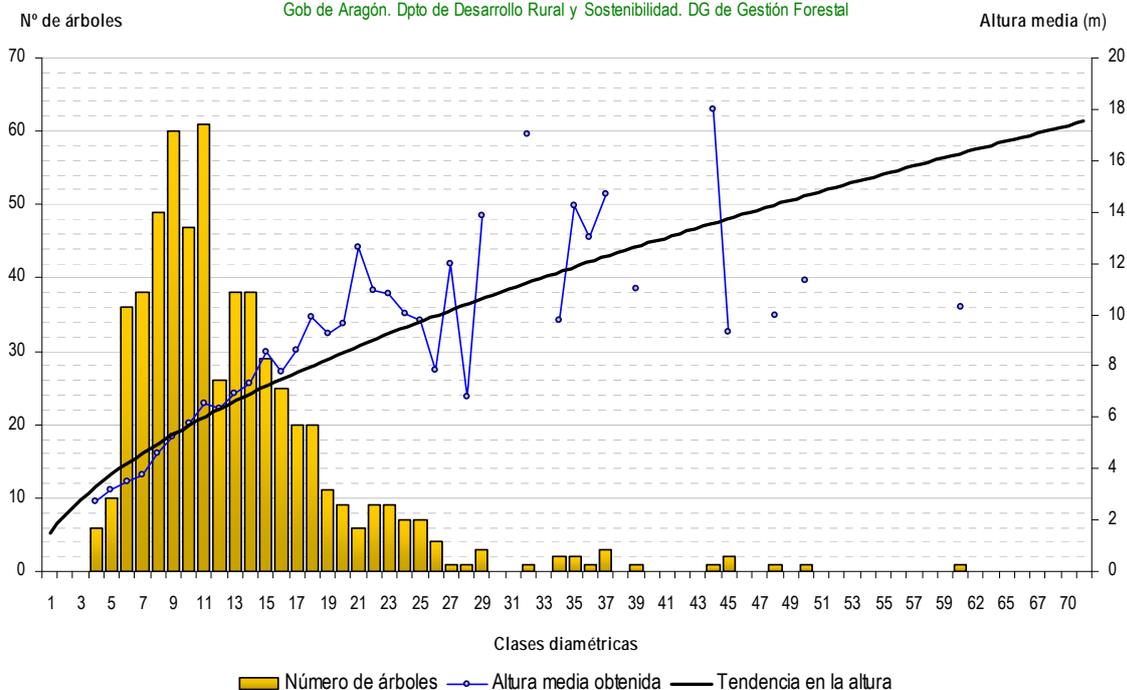
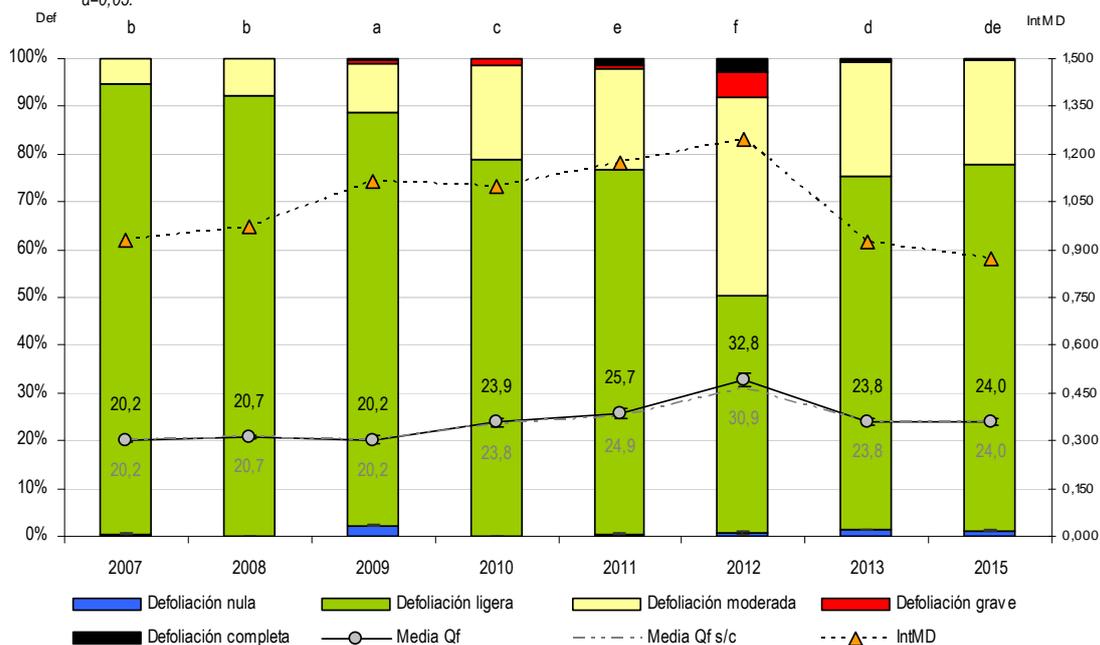


Figura 1.XLVII Evolución de la def. e int. media de daño *Quercus faginea*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón
 Gob de Aragón. Dpto de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal

Comparación de K muestras apareadas para la "defoliación media" - Prueba de Friedman - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



1.15 PRINCIPALES CONCLUSIONES

- 1 La Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón está formada por 262 puntos de muestreo en los que se evaluaron un total de 6288 árboles. De todos ellos, 4358 ejemplares son coníferas destacando el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y el pino laricio o salgareño (*Pinus nigra*) como las especies más frecuentes. Los restantes 1930 árboles son frondosas, con la encina (*Quercus ilex*) como especie más abundante seguida de lejos por el quejigo (*Quercus faginea*) y resto de especies.
- 2 La defoliación media de la Red de Rango I experimentó en esta última evaluación un mínimo incremento que la situó en el 25.1%, registro propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre. Se mantenía con ello cierta estabilidad tras darse desde el comienzo de las evaluaciones hasta el máximo histórico de 2012 (28.9%) una clara tendencia creciente sólo rota en 2013 debido a un régimen de precipitaciones más favorable. Aún así, el deterioro en el estado fitosanitario de las masas forestales aragonesas era significativo respecto el apreciado en 2007.
- 3 Las defoliaciones medias en las tres provincias mostraron variaciones diversas pero siempre de escasa cuantía. En Huesca y Teruel experimentaron ligeros incrementos situándose respectivamente en el 25.0% y 24.2%, mientras que en Zaragoza descendió suavemente para situarse en lo 25.1%.
- 4 La evolución mostrada por la defoliación media de las diferentes especies arbóreas fue también dispar. De entre las coníferas el pino carrasco seguía siendo la especie que mostró peor aspecto con un registro del 28.7%; por el contrario la sabina negral (*Juniperus phoenicea*) tuvo una defoliación media del 20.9%. Entre las especies principales de frondosa destacó el encina con la defoliación más levada, un 24.3%; la del haya, de aspecto más saludable, se situó en el 22.1%.
- 5 La decoloración media de la Red de Rango I se situó en los 0.098 puntos sobre cuatro, registro muy bajo pero al tiempo uno de los más elevados obtenidos hasta el momento.
- 6 La intensidad media de los daños causados por animales y pastoreo fue de 0.010 puntos sobre tres, registro en tónica con años anteriores. Fueron lesiones de escasa importancia (principalmente descortezamientos ocasionados por jabalíes y unguados, o piñas de pino comidas por ardillas o picoteadas por pájaros) que, salvo excepciones, no tuvieron repercusión en el estado fitosanitario de los árboles afectados.
- 7 La intensidad media de los daños causados por insectos y ácaros fue de 0.354 puntos sobre tres, nuevo mínimo histórico. Pese a ello seguía siendo uno de los principales grupos de daño afectando al 34% del los árboles evaluados. Los insectos defoliadores fueron los más abundantes, en su mayor parte no determinados, que generalmente provocaron daños de escasa entidad sin repercusión fitosanitaria tanto en coníferas como frondosas. Sólo la incidencia de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), que se incrementó respecto años anteriores, causó daños de entidad en arbolado de pino salgareño, silvestre y carrasco. Sin que en este primero se apreciara un patrón claro de distribución altitudinal de la plaga, en el pino silvestre apenas se registró su incidencia por encima de los 1300 metros, mientras que en el carrasco tampoco superó los 700 metros. Destacaron también por su elevada frecuencia los daños ocasionados por escolítidos del género *Tomiscus* que generalmente minaban ramillos en las copas de los pinos. Los daños debidos al resto de insectos fueron de escasa repercusión fitosanitaria, abundando las pequeñas lesiones debidas a insectos chupadores no determinados principalmente en las acículas viejas de los pinos, agallas de *Etsuhia thuriferae* en la sabinas albares (*Juniperus thurifera*), u hojas con erinosis producida por *Aceria ilicis* y agallas de *Dryomyia lichtensteini* en la encina. Los daños ocasionados por *Coroebus florentinus* tanto en encina, quejigo o roble pubescente (*Quercus humilis*) implicaron incrementos más o menos destacados en la defoliación de los pies afectados, pero que en todo caso no llegaron a ser significativos.
- 8 La intensidad media de los daños causados por los hongos, bacterias y fanerógamas parásitas fue de 0.192 puntos sobre tres (se rompía la tendencia creciente de los últimos años), viéndose afectados el 15% de los árboles evaluados. El agente más destacado fue el muérdago (*Viscum album*), cuyas matas se detectaron principalmente en el pino silvestre, con casi el 19% de los ejemplares parasitados, y el pino carrasco, con el 17%. La evolución respecto años anteriores continuaba siendo desfavorable, tanto en el número de pies afectados como en la intensidad de las afecciones, en

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2015

incremento para ambas coníferas. Si embargo el debilitamiento asociado sólo se acentuó en el caso del pino carrasco, ya de por sí más acusado desde el comienzo de las evaluaciones. La incidencia del resto de agentes patógenos fue mucho más reducida, destacando sobre el oxicedro el muérdago enano (*Arceuthobium oxicedri*) en el 12% de su población. Sobre el pino silvestre destacó la roya cortical *Cronartium flaccidum* en la provincia de Teruel, con deterioros fitosanitarios asociados de importancia. En la parcela de castaño (*Castanea sativa*) 501494.2.A de Luesma, en Zaragoza, destacó la incidencia de *Cryphonectria parasitica* donde causó daños graves con la muerte incluida de dos ejemplares en esta última revisión. La bacteria *Brenneria quercina* fue el agente patógeno más abundante sobre las frondosas, concretamente sobre la encina, en cuyas bellotas ocasionaba los salivazos típicos y posterior aborto de éstas en algo más del 8% de su población muestral. También sobre la encina cabría destacar la incidencia de *Botryosphaeria stevensii*, no por la relevancia de los daños sino por su relativa frecuencia, hongo consignado en algo más del 4% de los ejemplares. La presencia de hongos foliares fue habitual pero de escasa repercusión fitosanitaria tanto en coníferas como frondosas.

9 La intensidad de los daños causados por los agentes abióticos mostró un ligero incremento situándose en los 0.171 puntos sobre tres. Los más abundantes fueron los debidos al estrés hídrico y golpes de calor, debilitamientos en muchas ocasiones asociados que afectaron a algo más del 5% del arbolado, principalmente en la provincia de Zaragoza. Por estrés hídrico se vieron afectadas numerosas especies, por golpes de calor principalmente el pino carrasco. Fueron también numerosas las ocasiones en las que se apreciaron debilitamientos ligados a factores de estación, pérdidas de vigor debidas no sólo a la escasez de suelo, sequía o elevadas temperaturas, sino a las características edáficas en su conjunto, régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total acabarían por debilitar al arbolado. Estas afecciones se dieron en algo más del 3% del arbolado con el pino carrasco como especie más dañada, nuevamente más frecuentes en la provincia de Zaragoza. También se consignaron daños exclusivamente por falta de suelo en parcelas diversas de toda la región sobre apenas el 2% del arbolado, con la encina, pino carrasco y en menor medida pino silvestre como especies más afectadas; los debilitamientos asociados eran importantes. Los daños por granizo repuntaron

respecto años anteriores afectando al 3% del arbolado con daños de consideración en algunas localizaciones, como la parcela 500346.1.A de Ariza. De igual modo los daños por viento y en menor medida nieve, registrados en su conjunto en algo más del 2% del arbolado, fueron relevantes en localizaciones concretas, con la rotura o derribo del árbol en nueve ocasiones destacando la parcela 502758.1.A de Valmadrid (Zaragoza).

- 10 La intensidad media de los daños causados por la acción directa del hombre fue de 0.011 puntos sobre tres debida principalmente a actuaciones de clara acompañadas de podas bajas. Destacó el apeo de 32 árboles de especies diversas, principalmente pinos, en parcelas de Teruel (440178.1.A de Aliaga y 441601.3.A de Mosqueruela) y Zaragoza (500726.1.A de Carenas y 502936.1.A de Villarroya de la Sierra).
- 11 En la presente evaluación destacaron los daños ocasionados por el fuego en la parcela 500362.1.A de Asín dentro del incendio declarado en el término municipal de Luna en julio de 2015 y que arrasó con algo más de 14.000 hectáreas.
- 12 La intensidad media de los daños ocasionados por contaminantes locales o regionales fue de 0.017 puntos sobre tres. Afectaron al 2% del arbolado exclusivamente en la provincia de Teruel, principalmente pinos salgareños y en menor medida carrascos en los que abundaron las punteaduras clorótico-necróticas en la parte más expuesta de las acículas. La incidencia en el vigor del arbolado fue mínima.
- 13 La intensidad media de los daños T8, ligados en su mayor parte a la fuerte espesura, fue de 0.471 puntos sobre tres, afectando al 40% del arbolado. Los daños más abundantes fueron los debidos al exceso de competencia, registrados en el 33% de los árboles que sin embargo sólo causaron pérdidas de vigor destacables para las afecciones moderadas y graves. Las pérdidas de vigor asociadas a la falta de insolación directa fueron más relevantes, afectando casi al 5% del arbolado (pies subdominantes o dominados) cuya defoliación media se elevó hasta el 34.0% frente al 23.9% de los pies libres de cualquier tipo de injerencia.
- 14 Se consideró necesaria la toma de muestras en busca de los organismos de cuarentena *Bursaphelenchus xylophilus* y *Phytophthora ramorum* en cuatro y una ocasiones respectivamente, descartándose su presencia en todas ellas.