



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – INFORME REGIONAL

RESULTADOS 2023

Este estudio/documento técnico está cofinanciado con Fondos FEADER al amparo del PDR de Aragón 2014-2020 a través de la o8 INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES Submedida 8.3: Ayuda para la prevención de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes, Operación 8.3.a – Prevención de enfermedades y plagas de masas forestales y de daños por fenómenos climáticos adversos.



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura,
Ganadería y Medio Ambiente



FEADER

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales



Tecmena, s.l.

TECNICAS DEL MEDIO NATURAL



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango I – Resultados 2023

ÍNDICE

MEMORIA

Informe Fitosanitario Regional – Red de Rango I

1.1 Introducción	1
1.2 Defoliación	5
1.3 Decoloración	17
1.4 Espesura de la masa	18
1.5 Daños T1: Animales	19
1.6 Daños T2: Insectos y ácaros	20
1.7 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	28
1.8 Daños T4: Agentes abióticos	41
1.9 Daños T5: Acción directa del hombre	47
1.10 Daños T6: Incendios forestales	47
1.11 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	48
1.12 Daños T8: Otros daños	48
1.13 Organismos de cuarentena	49
1.14 Estado fitosanitario de las principales especies	
<i>Pinus sylvestris</i>	52
<i>Pinus halepensis</i>	61
<i>Pinus nigra</i>	70
<i>Quercus ilex</i>	78
<i>Quercus faginea</i>	86
1.15 Principales conclusiones	94

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.



A los efectos de dar cumplimiento a los requisitos de información y publicidad de operaciones de inversión establecidos por la normativa comunitaria, se hace constar que esta actuación está cofinanciada con Fondos FEADER, en el ámbito del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020, a través de la línea B01 05046001 08 411 02, porque está acogido a la **08 INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES**; *Submedida 8.3: Ayuda para la prevención de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes*; **Operación 8.3.a – Prevención de enfermedades y plagas de masas forestales y de daños por fenómenos climáticos adversos**, del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020, en los siguientes porcentajes: 53% con fondos cofinanciados del FEADER (12202), un 19% con fondos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 36004), y un 28% con Fondos cofinanciadores del Gobierno de Aragón (91001).

RED DE RANGO I

INFORME FITOSANITARIO REGIONAL



1.1 INTRODUCCIÓN

En este último año se revisaron en la Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón 263 puntos muestreo: 89 en la provincia de Huesca, 89 en la de Teruel y 85 en la de Zaragoza (véanse Figura 1.II y 1.III). En cada uno de los informes fitosanitarios provinciales de Rango I se adjuntan listados con dichas parcelas de muestreo, remitiéndose a ellos para su consulta (véanse Tabla 2.I, Tabla 3.I y Tabla 4.I). De todos estos puntos, 183 tienen como especie principal una conífera (mayoritariamente especies del género *Pinus*), mientras que en los 80 restantes fueron frondosas (principalmente especies del género *Quercus*). En total se evaluaron 6312 árboles, 4329 coníferas y 1983 frondosas (véase Figura 1.I): 1443 pinos silvestres (*Pinus sylvestris*), 1177 pinos carrascos (*Pinus halepensis*), 963 pinos laricios o salgareños (*Pinus nigra*), 210 pinos negrales (*Pinus pinaster*), 88 pinos negros o de montaña (*Pinus uncinata*), 39 pinos piñoneros (*Pinus pinea*), 191 sabinas albares (*Juniperus thurifera*), 111 oxicedros (*Juniperus oxycedrus*), 76 sabinas negrales (*Juniperus phoenicea*), siete enebros (*Juniperus communis*), 24 abetos o pinabetes (*Abies alba*), 1031 encinas (*Quercus ilex*), 595 quejigos (*Quercus faginea*), 23 robles pubescentes (*Quercus humilis*), 24 alcornocques (*Quercus suber*), 60 hayas (*Fagus sylvatica*), 40 álamos (*Populus alba*), 40 chopos híbridos o euramericanos (*Populus x canadensis*), 25 chopos (*Populus nigra*), 24 álamos temblones (*Populus tremula*), 30 sauces (*Salix spp*), 24 castaños (*Castanea sativa*) y otros 64 ejemplares de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

frondosas variadas entre las que pueden encontrarse espinos albares o 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 en los meses de julio, agosto, septiembre y principios de octubre de 2023. 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 de daño registrados refiriéndose sus repercusiones sobre el vigor del arbolado.

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. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes detectados en la red durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2023. 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.

Figura 1.I Distribución de especies arbóreas evaluadas

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

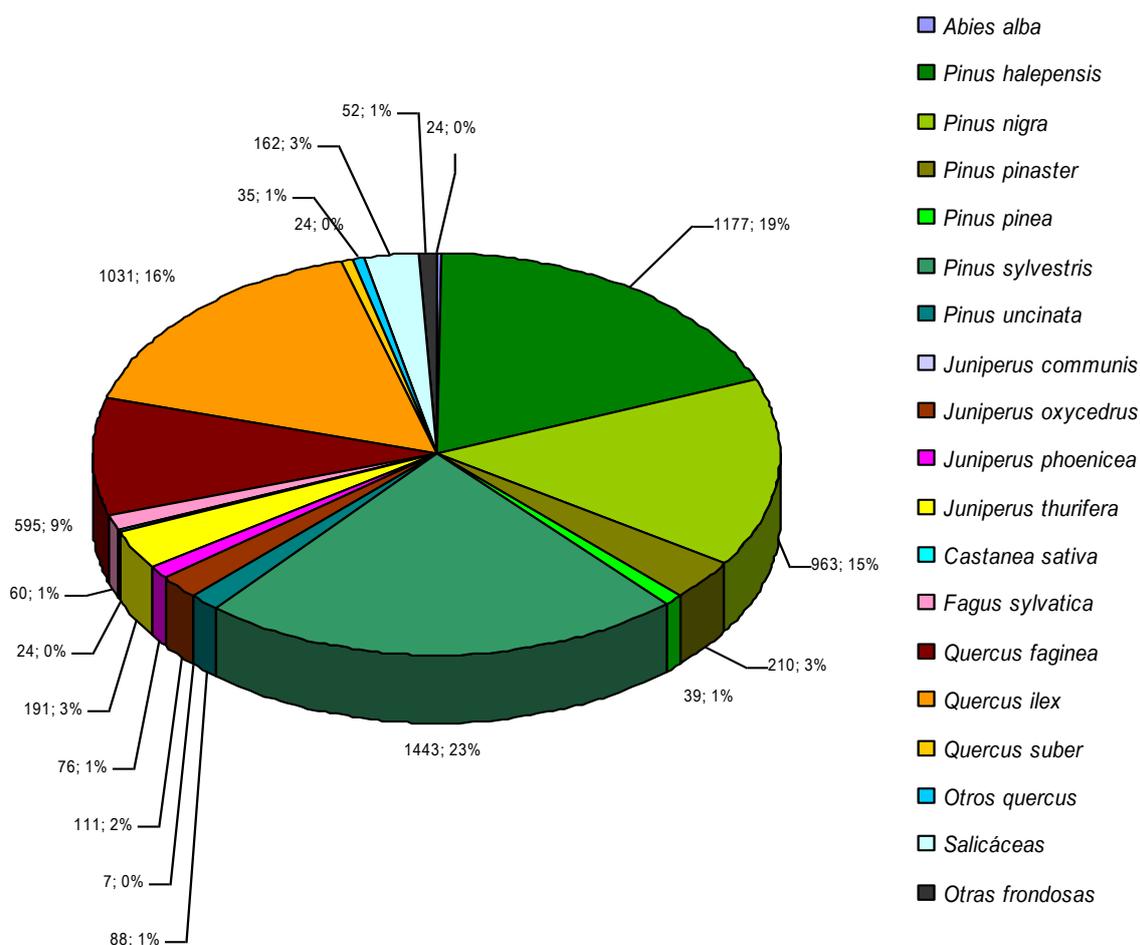
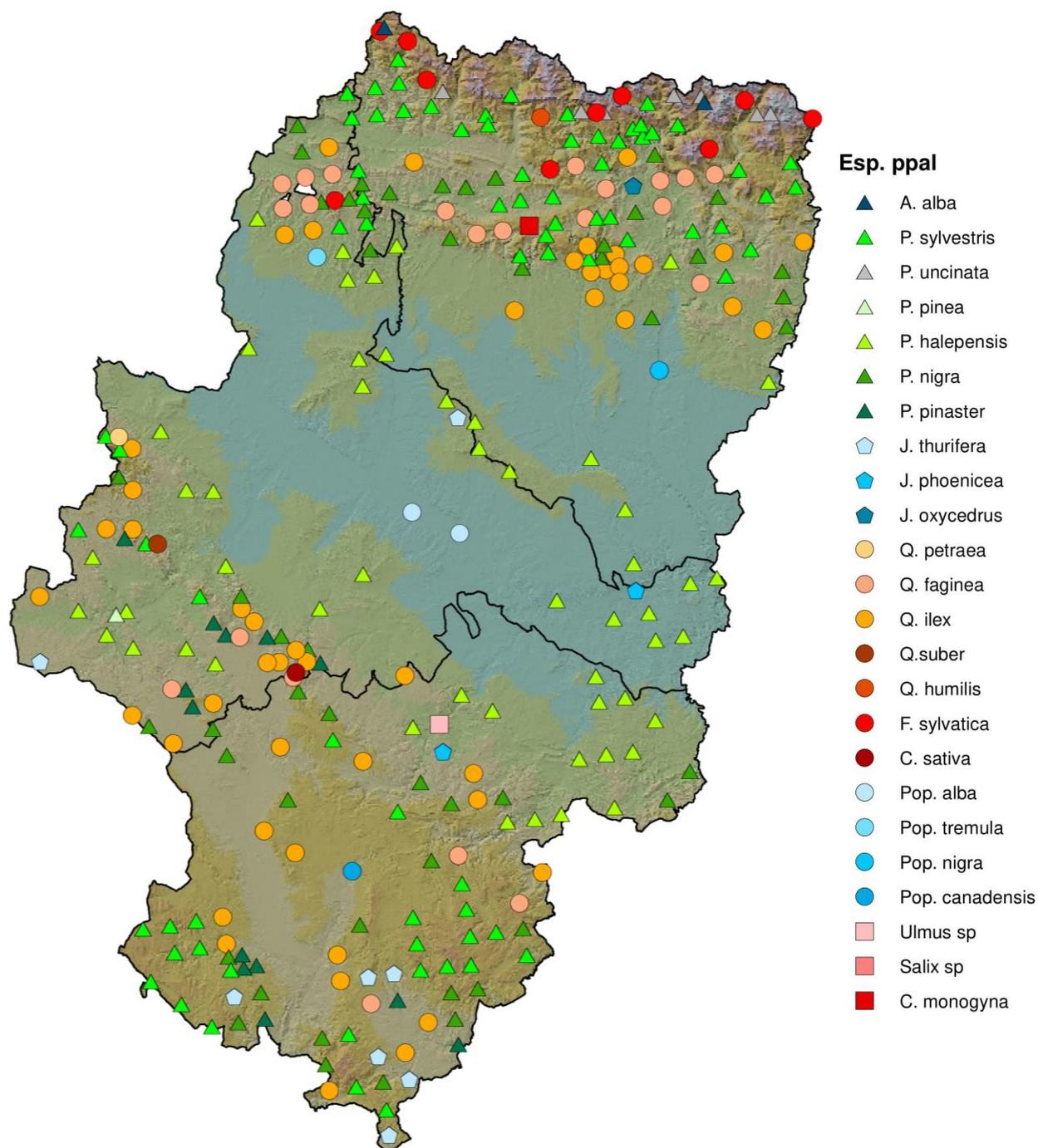


Figura 1.II Especie principal según puntos de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



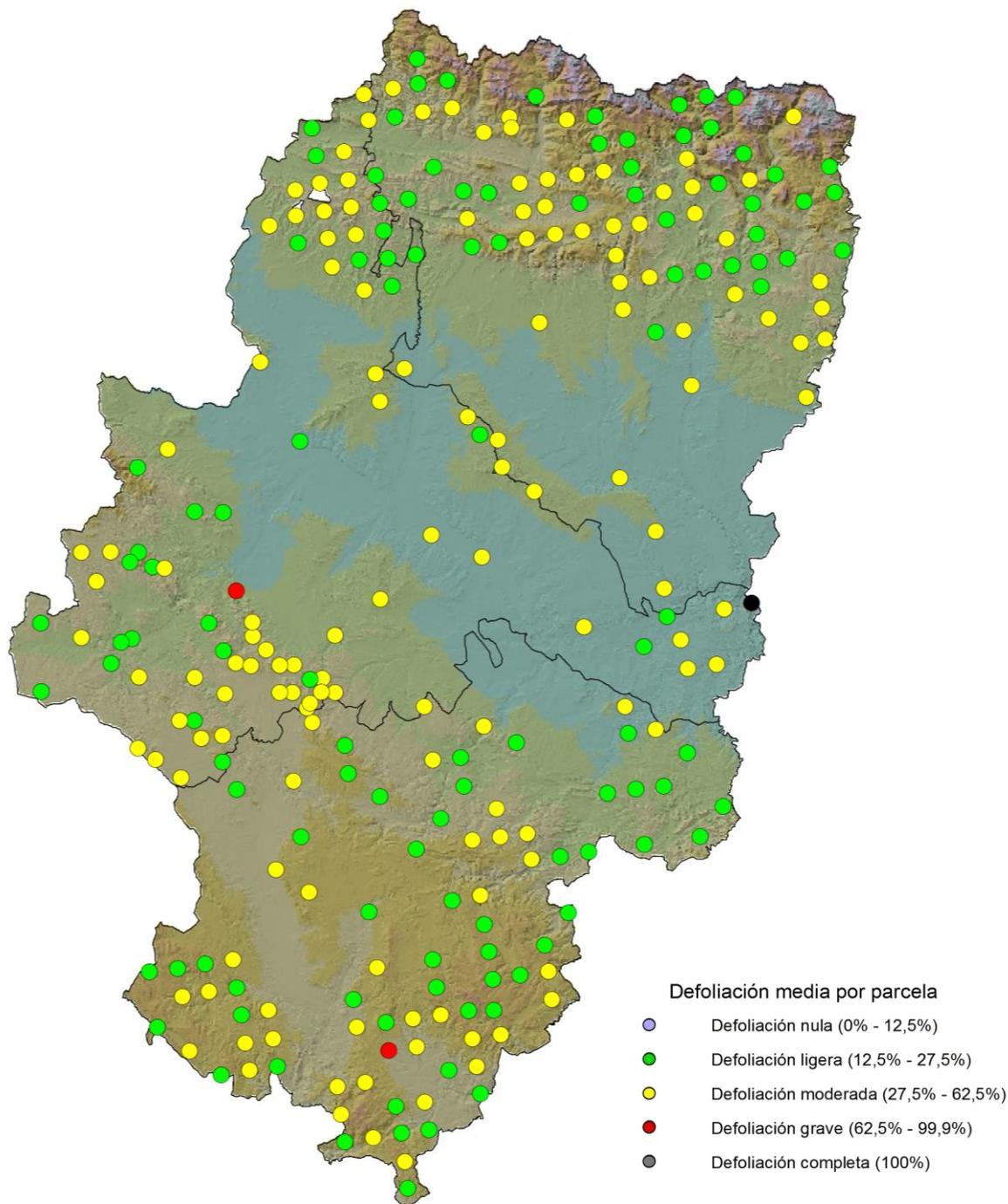
REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.III Defoliación media según puntos de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



1.2 DEFOLIACIÓN

En este último año la **defoliación media regional** experimentó un ligero incremento que la situó en el 29.2% frente al 28.0% de 2022 (véase Figura 1.VI, Figura 1.VII y Figura 1.XIV). Ambos registros estaban distorsionados o alterados en las dos evaluaciones por el apeo de árboles en actuaciones de clara o corta, y por la quema de diversas parcelas, lo que sobredimensionaba la variable. Atendiendo a los registros alternativos *sin cortas ni incendios*, que muestran mejor la evolución “natural” en el vigor en el arbolado, las defoliaciones medias serían del **28.8%** para la presente evaluación frente al 27.0% de hace un año, lo que perfila un repunte ligero pero sensiblemente más acusado que el anterior. Teniendo en cuenta los registros alternativos *sin cortas ni incendios*, a lo largo de todos estos años la tendencia general en la defoliación fue claramente ascendente sólo amortiguada en periodos de recuperación tras fuertes sequías, tal y como ocurriera en 2013, 2018 y 2020. El registro actual era de los más elevados obtenidos hasta la fecha situado al mismo nivel que los registros de años con fuertes sequías (2012, 2017, 2019 e incluso 2021) e incidencia máxima de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), tal y como ocurriera en 2018. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (Lorenz, Martin et al. (2004) : *Forest condition in Europe: 2004 technical report of ICP Forests, Work Report, No. 2004/2, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Institute for World Forestry, Hamburg*), 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 los tres primeros años (2007-2009), con una diferencia suficientemente amplia y estadísticamente significativa¹ que permitía inferir un claro deterioro en el vigor actual del arbolado respecto aquellas primeras evaluaciones. El estado fitosanitario actual de la vegetación podría calificarse por tanto de pobre o relativamente pobre, notablemente deteriorado respecto del inicio de las evaluaciones, y en términos generales equiparable al de los años con los peores registros y situaciones más adversas.

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 1.VII).

Prueba de Friedman:	
Q (Valor observado)	13523.7714
Q (Valor crítico)	24.9958
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:
 H0: Las muestras vienen de la misma población.
 Ha: Las muestras no vienen de la misma población.
 Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.
 El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

El reparto de los árboles entre las diferentes clases de defoliación mostró un aumento de los árboles con defoliaciones moderadas hasta los 2762 (43.8% del total), porcentaje equiparable a los de años de fuerte sequías como 2017 y 2019. Los árboles con registros leves fueron 3289 (52.1%), con defoliaciones graves 106 (1.7%), 68 los secos, talados y quemados (1.1%), y 87 (1.4%) los árboles completamente sanos.

La **intensidad media de los daños** mostró, de forma pareja con la defoliación, un repunte que la situó en los **1.257 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI), registro elevado que superaba el máximo histórico de 2017 y 2022 con 1.223 puntos. A lo largo de todos estos años la relación entre la defoliación y la intensidad medias de los daños no fue clara, con una notable desviación de las tendencias en 2010 y 2011 (véase Figura 1.VI). En esos años destacó la escasa frecuencia de daños por agentes abióticos pese a darse varios periodos extremadamente calurosos y secos como en 2009 y 2011, y que probablemente sí jugaran un papel determinante en el incremento sufrido por la variable.

Del incremento sufrido por la defoliación media del conjunto de la Red participaron la práctica totalidad de las **especies arbóreas** evaluadas (véanse Figura 1.VIII, Figura 1.IX y Figura 1.X). En el apartado 1.14 “Estado fitosanitario de las principales especies” se describe la evolución mostrada por la defoliación de cada una de las especies arbóreas más relevantes evaluadas en la Red de Rango I (*Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Quercus ilex* y *Quercus faginea*), además de detallarse los agentes de daño más habituales y su incidencia sobre el vigor del arbolado, remitiéndose a él para su consulta.

Las defoliaciones medias en los pinos, considerando registros sin alteraciones *por cortas o incendios*, mostraron incrementos de diversa consideración que las situaron en 30.7% para el **pino carrasco**, 29.2% para el **pino negral**, 28.3% para el **pino salgareño**, 25.9% para el **pino silvestre** y 26.8% para el **pino de montaña**. El **pino piñonero**, con un tamaño de muestra bastante reducido, fue la única que redujo de forma notable su defoliación con un registro del 25.9%.

Dentro de los pinos con menor representación en la Red (negral, piñonero y de montaña) destacó el referido descenso en la **defoliación media del pino piñonero**, que pasó del 72.7% del año pasado al **25.9%** actual. Ha de tenerse en cuenta que el registro de 2022 estaba fuertemente distorsionado por la quema del punto 500384.2.A de Ateca (Zaragoza), sustituido en la presente evaluación por la parcela 500384.102.A en el mismo término municipal, repoblado joven aún sin podar y situado

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

de una pequeña hondonada con suave pendiente y orientación de umbría. La defoliación alternativa *sin cortas ni incendios* del año pasado, obtenida en base a los piñoneros de la parcela 501165.1.A de Fuentes de Jiloca (Zaragoza), afectados por el exceso de competencia y sequía, se situó en el 29.0%. Respecto de este registro, y debido a la incorporación de los árboles jóvenes y más saludables de la nueva parcela, la defoliación actual del 25.9% mostró un descenso apreciable y justificado.

La **defoliación media en el pino negral** mostró en cambio un apreciable incremento que la situó en el **29.2%** frente al 24.2% de 2022, ambos registros sin alteraciones por cortas o incendios. La defoliación actual, propia de arbolado con un aspecto relativamente pobre, estaba condicionada, además de por los factores que tradicionalmente inciden sobre esta conífera (exceso de competencia que sufría en torno a la cuarta parte del arbolado y el factor estación en algunas localizaciones), por el granizo en varias parcelas de la provincia de Zaragoza (principalmente 501247.1.A de Herrera de los Navarros y 502920.1.A de Villareal de Huerva) y, por segundo año consecutivo, por la sequía. Entre el resto de las afecciones hay que destacar la relativa abundancia de lesiones de carácter leve debidas a insectos chupadores, daños sin mayor entidad, así como, pareja a la debilidad mostrada por el arbolado en algunas localizaciones debida a factores abióticos, el incremento de puntisecados o minado de ramillos por escolitidos (*Tomicus piniperda*).

La **defoliación media del pino negro o de montaña** mostró también un ligero incremento que la situó en el **26.8%** frente al 24.8% de 2022, registros nuevamente sin alteraciones por cortas o incendios. Al igual que con el pino negral, a los factores que tradicionalmente inciden sobre el vigor del pino negro como el exceso de competencia y el factor estación en algunos emplazamientos, habría que añadir la escasez de precipitaciones del último año en alguna de las parcelas y la muerte de varios ejemplares dominados o atacados por perforadores en acción plenamente oportunista.

La **defoliación media del abeto o pinabete** experimentó también un ligero incremento que la situó en el **25.0%** frente al 23.3% de 2022, registros sin alteración alguna. La defoliación actual no era en todo caso fiel reflejo de la situación real de esta conífera en la Comunidad debido a la escasa representación que tiene en el conjunto de la Red, en especial en la de Red de Rango I, con una población muestra de tan solo 24 ejemplares localizados casi todos ellos en dos únicas parcelas de muestreo al norte de la provincia de Huesca en masas mixtas e higrófilas de abeto y haya. La defoliación media referida del 25.0% era propia de arbolado con un estado fitosanitario todavía relativamente bueno en el que destacó la presencia de debilitamientos

leves por exceso de competencia y falta de insolación directa (muchas veces eran pies procedentes del regenerado), algunas afecciones leves por muérdago (*Viscum album*) y cierta escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas que se reiteraban en las últimas evaluaciones, así como afecciones testimoniales por *Lirula nervisequa*. Sin embargo, en masas de esta conífera cercanas a varias de las parcelas de muestreo de Rango I del Pirineo (y de forma notoria en otros puntos de Rango II, véase en especial el informe del Parque Natural “Valles Occidentales del Pirineo Aragonés”) volvió a ser normal la presencia de numerosos ejemplares altamente debilitados, pies frecuentemente maduros de gran tamaño que en muchas ocasiones sufrían de afecciones por muérdago en incremento, sin otra causa clara que justificase su pobre aspecto más allá de su edad o en ocasiones la escasez del suelo, además de la incidencia aparentemente eventual de perforadores. Podría apuntarse en todo caso un proceso aparentemente normal en la zona del Pirineo, como sería la colonización del haya de masas viejas de abeto que acabarían por ceder terreno frente a la frondosa.

En el género *Juniperus* la evolución de todas las defoliaciones fue igualmente desfavorable.

En el **oxicedro**, que seguía siendo la especie del género con peor aspecto en la Red, la **defoliación media** apenas varió con un mínimo repunte que la situó en el **28.2%** frente al 28.1% de 2022. El registro actual se mantenía condicionado, al igual que años anteriores, por la calidad de la estación en algunos de los emplazamientos, por la incidencia del muérdago enano (*Arceuthobium oxicedri*) y royas del género *Gymnosporangium*, y por los numerosos ejemplares dominados o subdominantes que sufren pérdidas de vigor por falta de insolación directa y exceso de competencia (en casi todas las ocasiones eran árboles pertenecientes a la masa accesoria). A estos agentes habituales habría que sumar por segundo año consecutivo la incidencia de la sequía y elevadas temperaturas que sufría casi la mitad del arbolado, que en general mostraba un estado fitosanitario pobre.

La **defoliación media de la sabina albar** mostró también un ligero incremento que la situó en el **26.1%** frente al 24.9% de 2022. Este incremento volvía a estar propiciado por la escasez de precipitaciones de este último año y las elevadas temperaturas que afectaron a más de la mitad de los ejemplares. Su estado fitosanitario general podría calificarse de relativamente pobre pese a la existencia de algún emplazamiento con ejemplares realmente saludables, caso del punto 501377.102.A de Lecínena (Zaragoza), en plena comarca de Los Monegros. En términos generales la conífera estaba condicionada por factores diversos de estación, exceso de competencia y falta de insolación directa, así como por la incidencia de royas del género *Gymnosporangium*.

Figura 1.IV Defoliación media según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

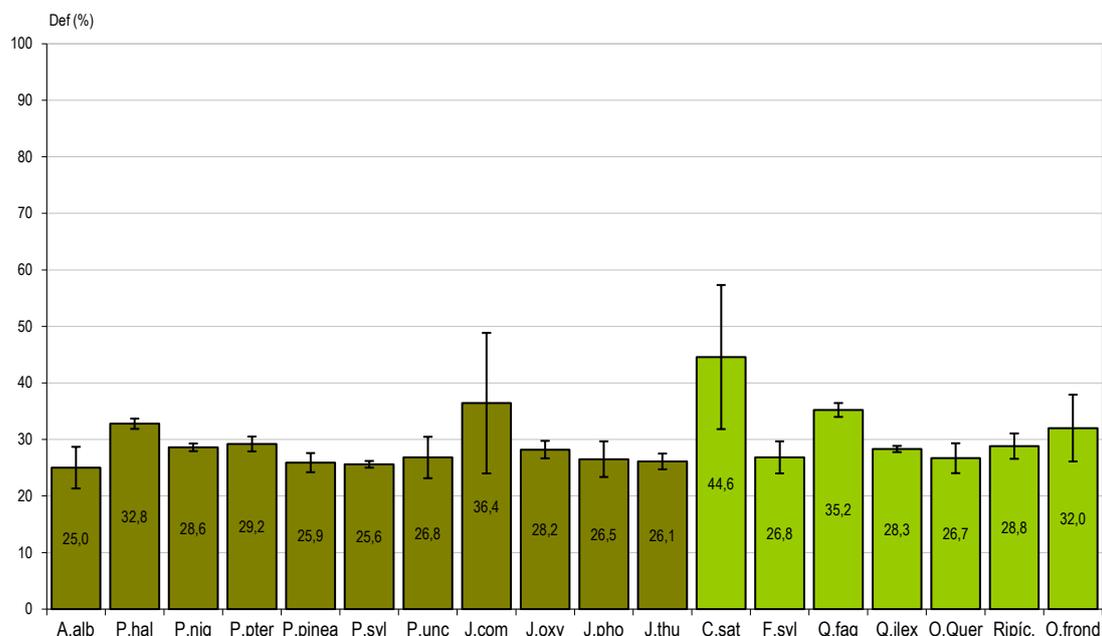
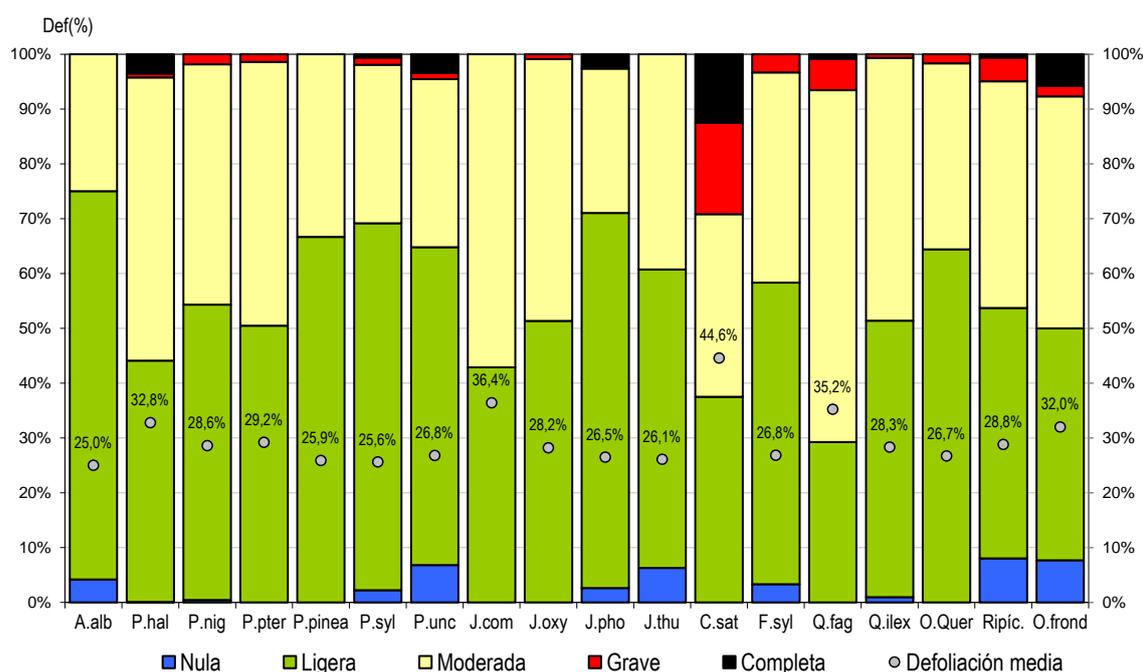


Figura 1.V Categorías de defoliación según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

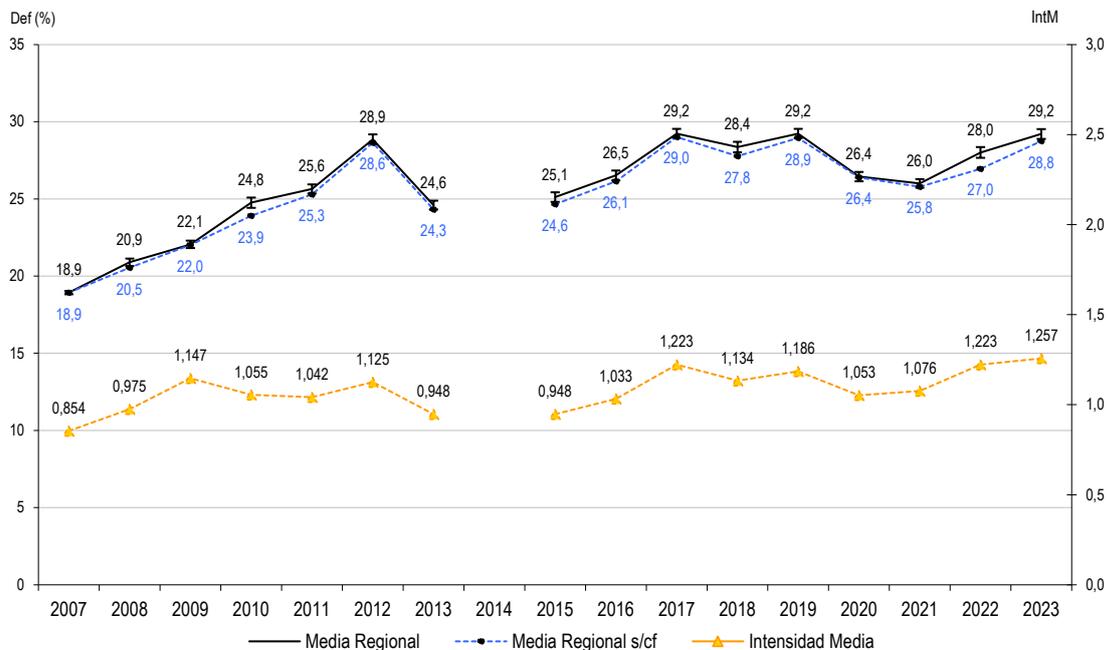


Figura 1.VII Evolución de la defoliación media y clases de defoliación

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

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

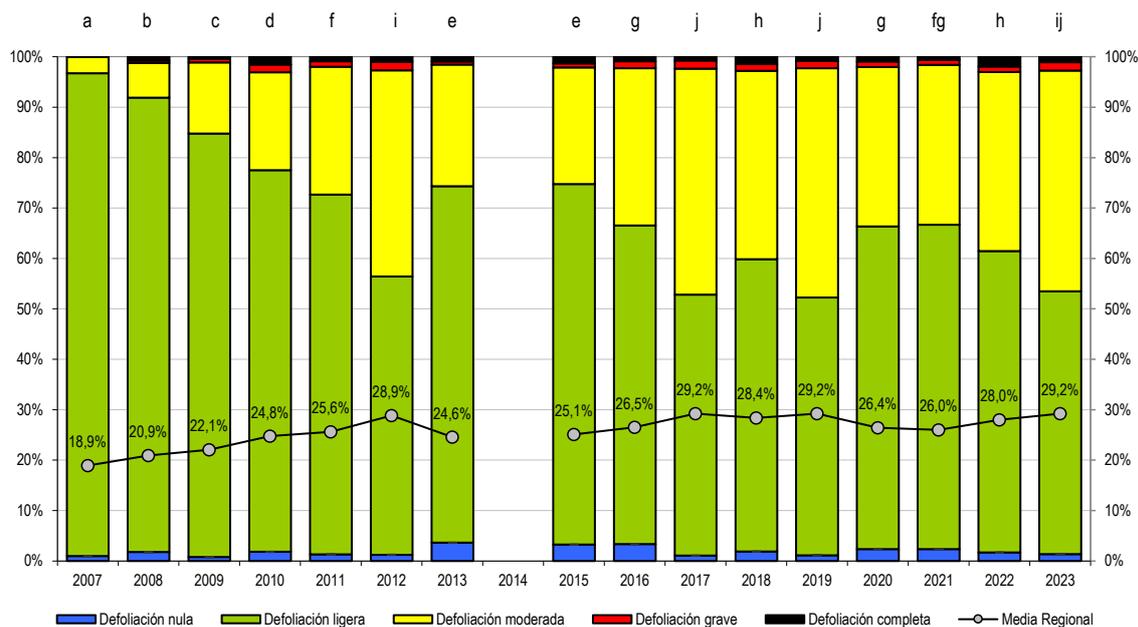


Figura 1.VIII Evolución de la defoliación media s/cf - *Pinus spp*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

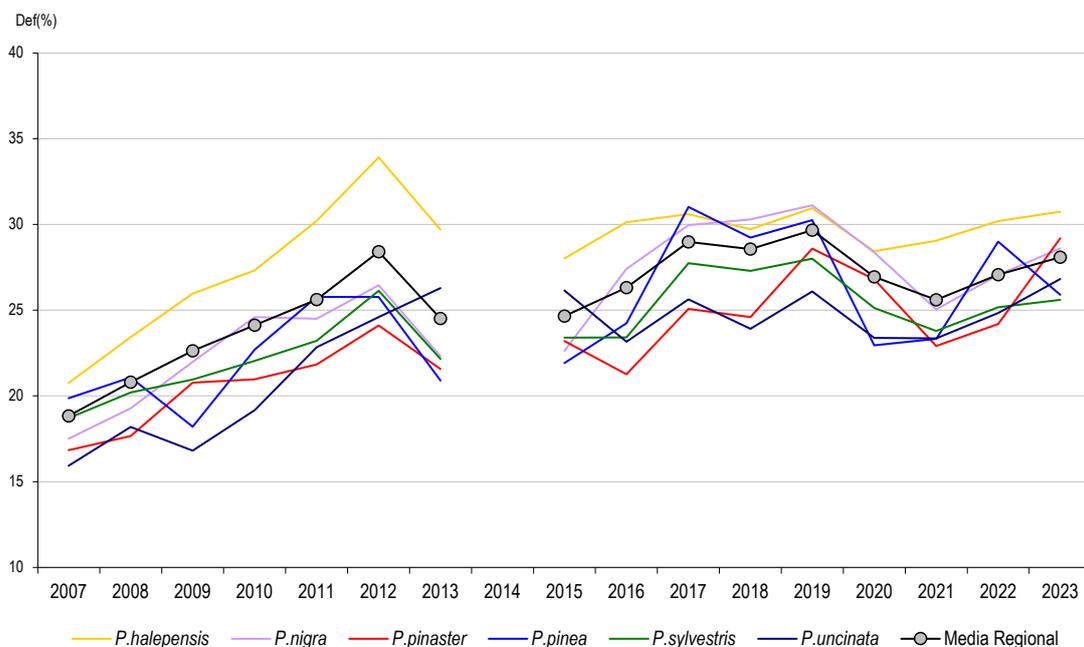
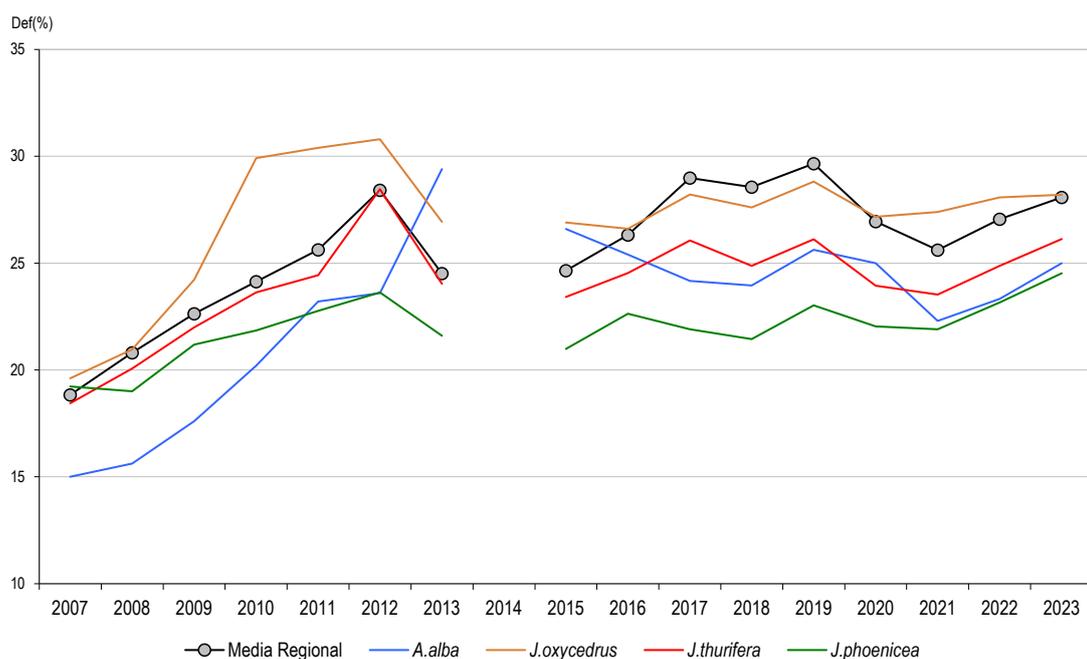


Figura 1.IX Evolución de la defoliación media s/cf - Otras coníferas

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.X Evolución de la defoliación media s/cf – Principales frondosas

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

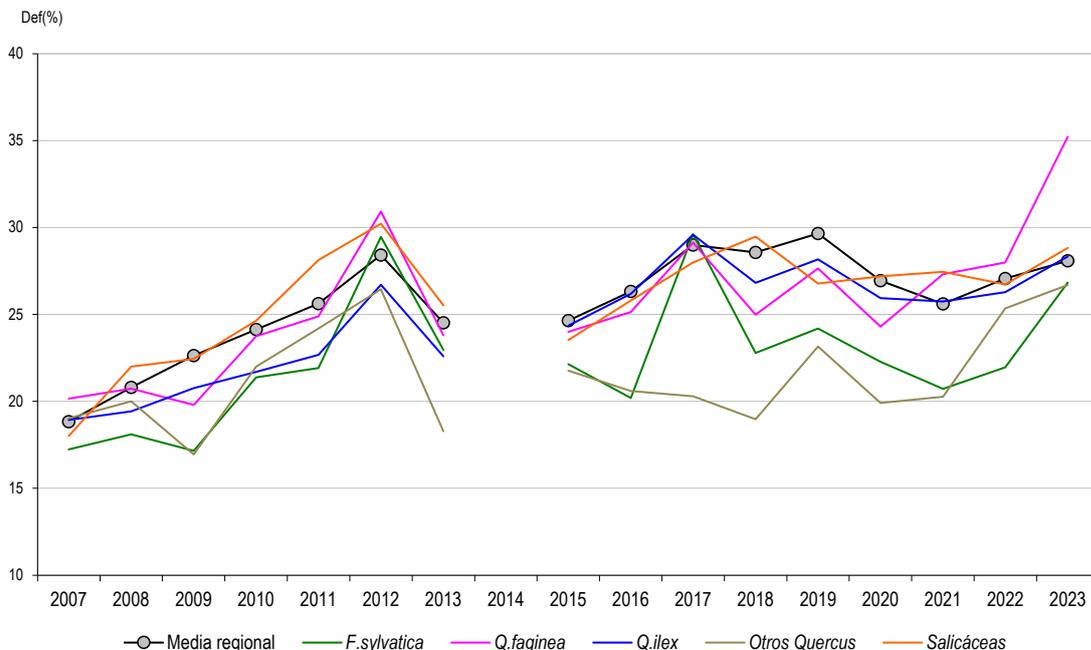


Figura 1.XI Decoloración media según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

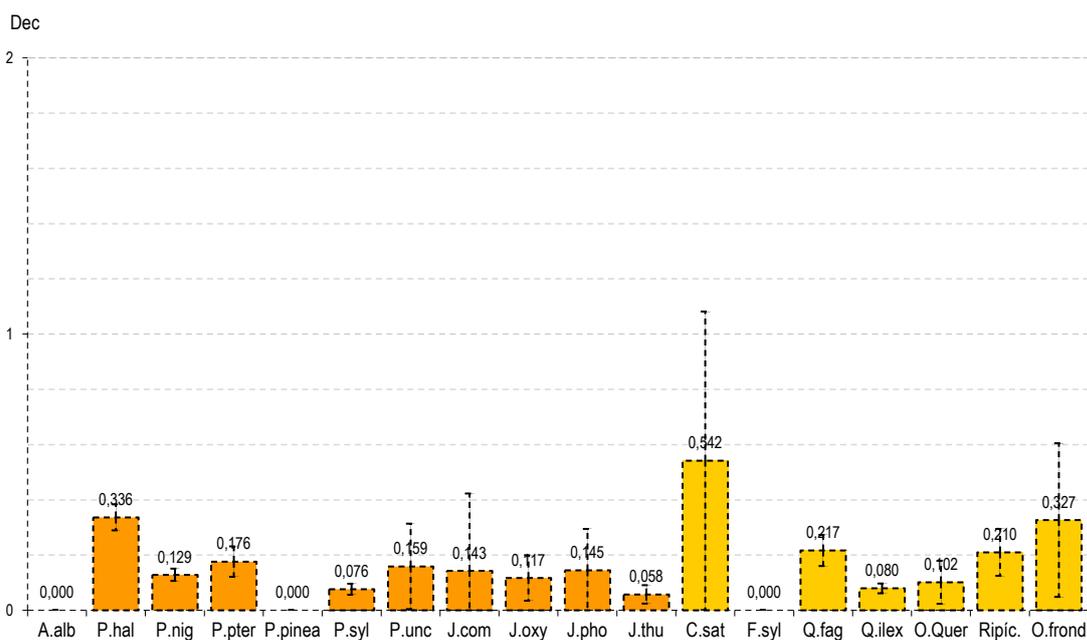


Figura 1.XII Evolución de la decoloración media

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

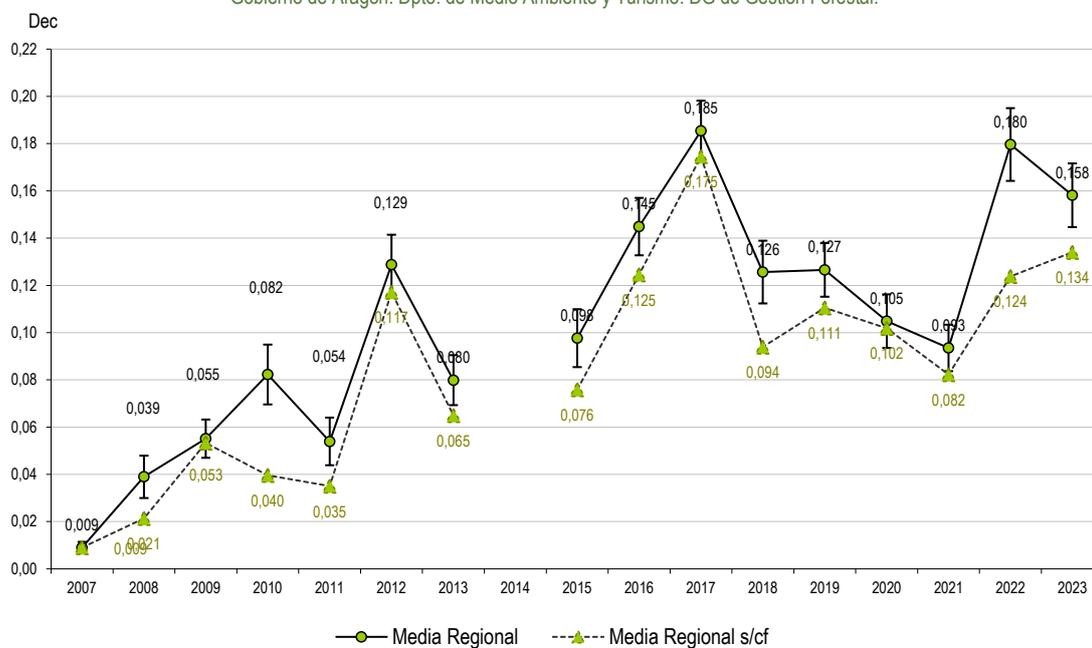
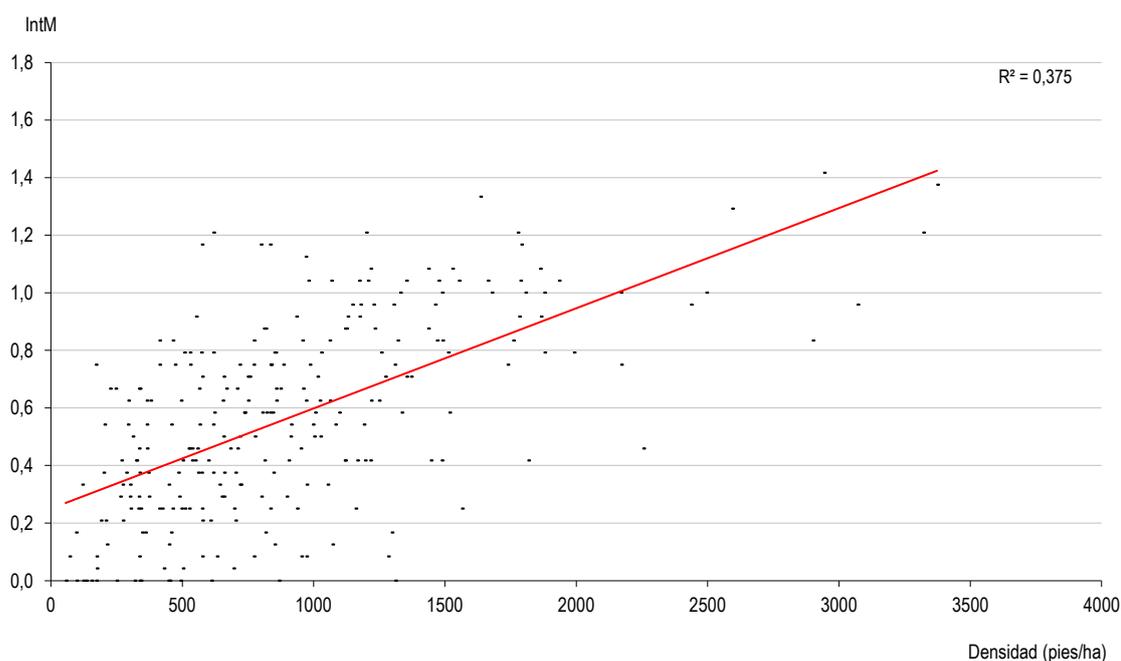


Figura 1.XIII Regresión lineal: Densidad – Intensidad T8

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.XIV Evolución geográfico-temporal de la defoliación

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

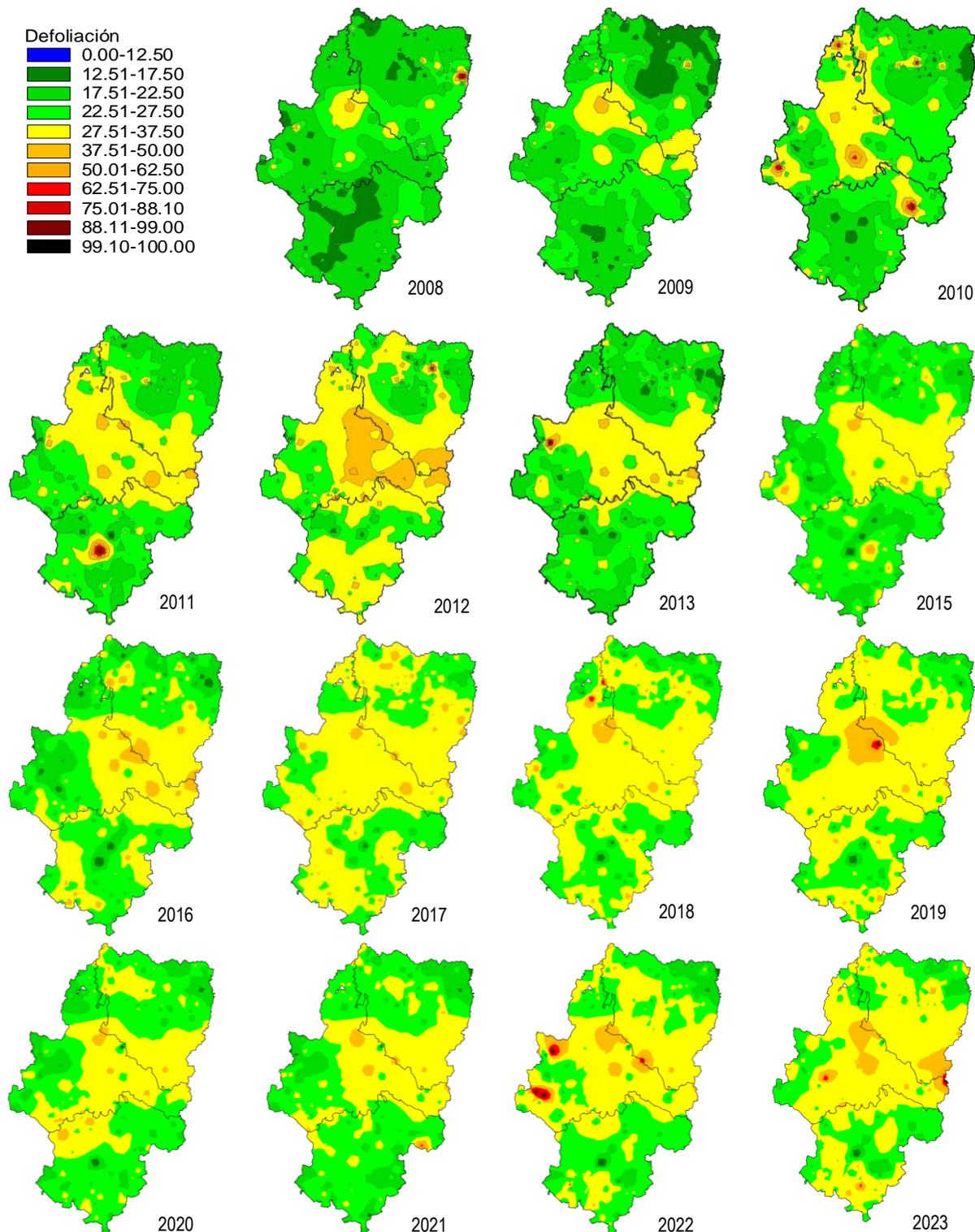
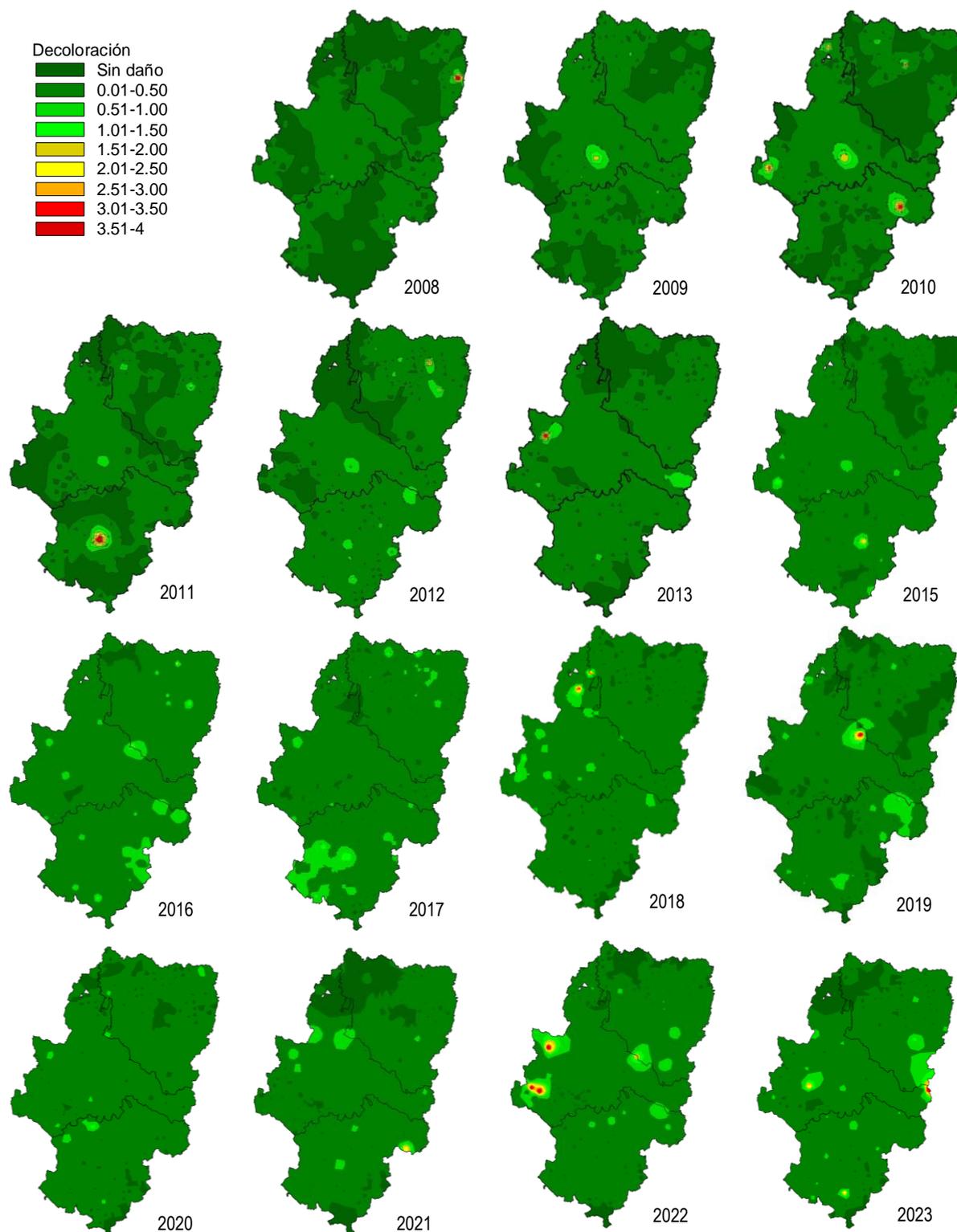


Figura 1.XV Evolución geográfico-temporal de la decoloración

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)
 Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

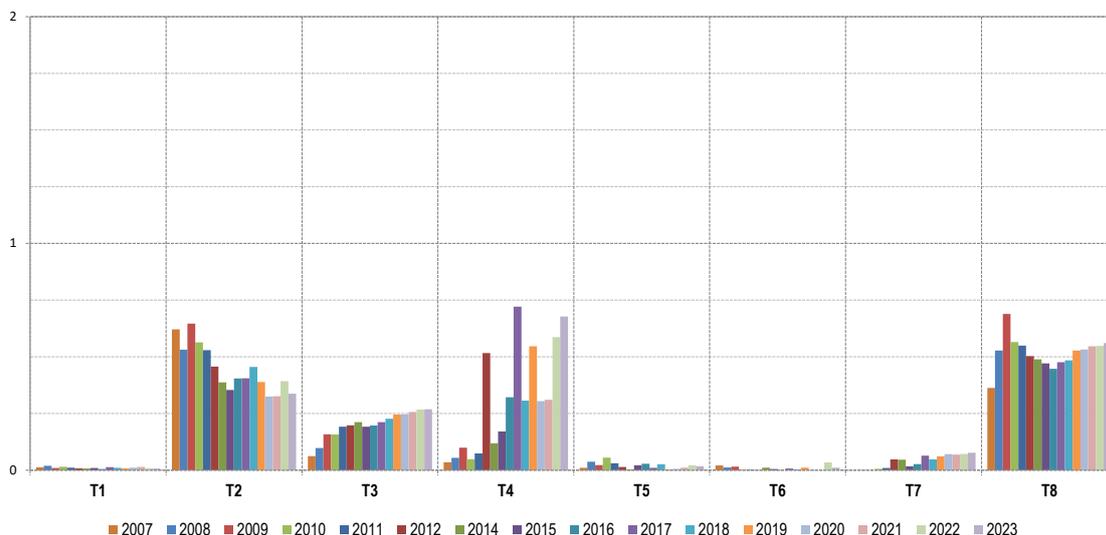


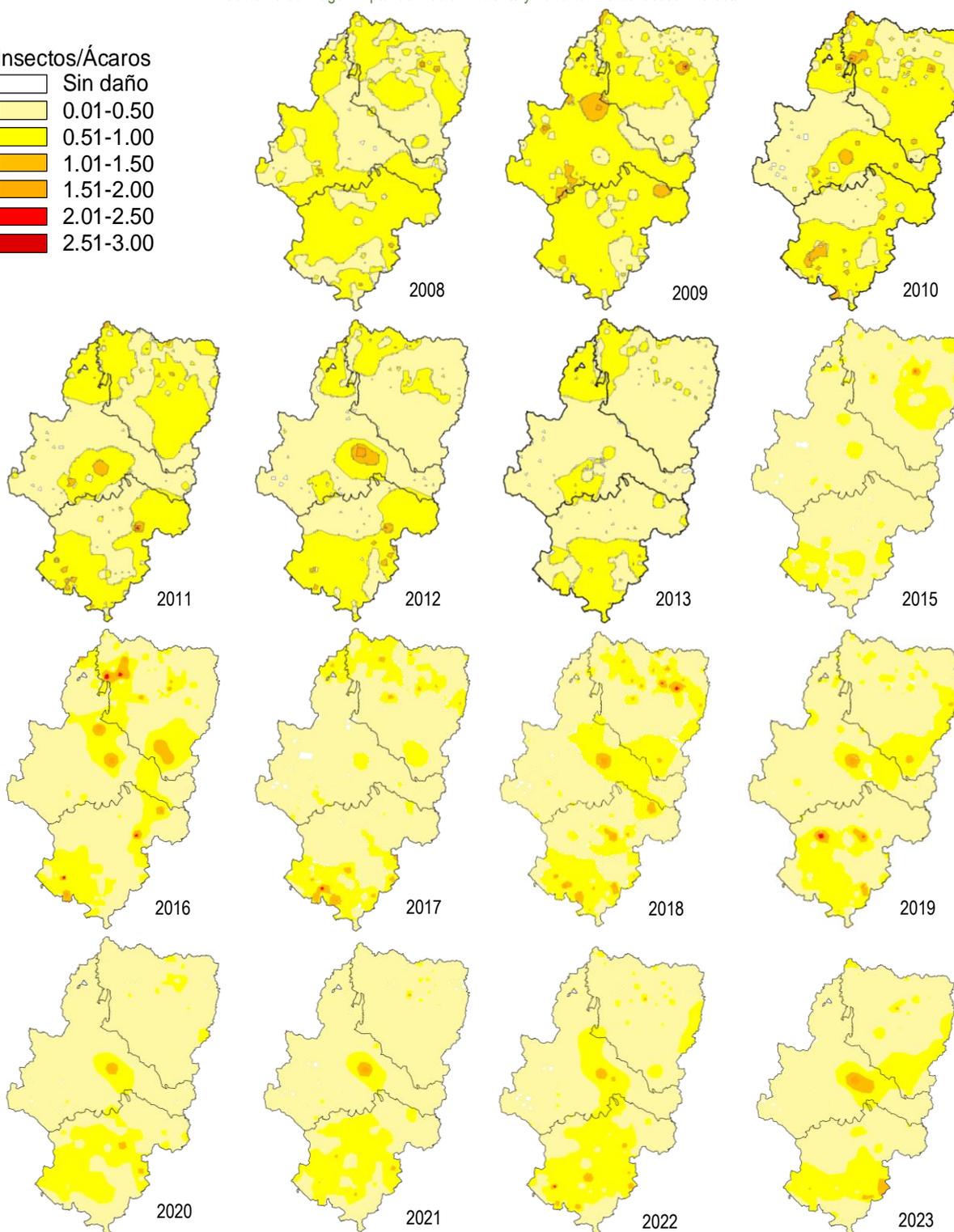
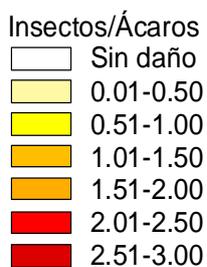
Tabla 1.1 Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,013	0,621	0,062	0,035	0,011	0,021	0,000	0,363
2008	0,019	0,531	0,097	0,054	0,037	0,012	0,000	0,528
2009	0,010	0,647	0,158	0,099	0,022	0,015	0,000	0,689
2010	0,015	0,564	0,158	0,048	0,055	0,001	0,006	0,565
2011	0,011	0,529	0,192	0,074	0,031	0,002	0,010	0,549
2012	0,008	0,456	0,197	0,517	0,014	0,000	0,048	0,503
2013	0,007	0,388	0,212	0,119	0,004	0,011	0,046	0,489
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,010	0,354	0,192	0,171	0,021	0,005	0,017	0,471
2016	0,006	0,405	0,197	0,321	0,028	0,000	0,027	0,447
2017	0,013	0,405	0,212	0,721	0,010	0,008	0,064	0,476
2018	0,011	0,456	0,227	0,307	0,026	0,004	0,047	0,485
2019	0,008	0,390	0,246	0,548	0,004	0,011	0,061	0,529
2020	0,011	0,326	0,247	0,305	0,006	0,000	0,071	0,534
2021	0,014	0,326	0,256	0,311	0,011	0,000	0,069	0,546
2022	0,009	0,392	0,267	0,586	0,021	0,034	0,072	0,548
2023	0,008	0,337	0,268	0,678	0,017	0,011	0,077	0,560

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

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 (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

La **defoliación media de la sabina negral** mostró un incremento destacado que la situó en el 26.5% frente al 23.2% de 2022. El registro de la presente evaluación estaba condicionado por la quema de dos ejemplares en la parcela 501651.1.A de Mequinenza, siendo la defoliación media alternativa *sin cortas ni incendios* del **24.5%**. Este registro, nuevo máximo histórico para esta conífera, mantenía a la sabina negral junto con el pinabete en la Red de Rango I como las coníferas de mejor aspecto, si bien el vigor de la sabina habría empeorado de forma significativa respecto de los dos primeras evaluaciones. El arbolado evaluado, de aspecto relativamente saludable, se mostraba condicionado por el exceso de competencia (destacó en este sentido la parcela 441032.1.A de Formiche Alto, en Teruel) y principalmente por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas en los dos últimos años, responsables en buena parte del incremento sufrido por la defoliación.

Las defoliaciones en las principales frondosas también mostraron evoluciones desfavorables con incrementos más o menos acusados.

La **defoliación media en la familia de las salicáceas** se situó en el **28.8%** frente al 26.7% de 2022. Este incremento se debió en buena parte a los daños que ocasionaron los insectos defoliadores sobre los álamos en la provincia de Zaragoza (puntos 500628.1.A de El Burgo de Ebro y 501993.1.A de Osera de Ebro) así como a la pérdida foliar por estrés hídrico que sufrían muchos de estos mismos árboles y algunos chopos en la provincia de Huesca (parcela 221587.1.A de Monzón), ya fuese por escasez de precipitaciones o elevadas temperaturas; también fueron relevantes los daños ocasionados por el viento en la parcela de Osera de Ebro. La incidencia del resto de agentes que habitualmente es referida en esta vegetación de ribera se mantuvo estable, con la presencia de algunos daños por insectos chupadores, hongos foliares (*Mycosphaerella populi*) y corticales (*Cytospora chrysosperma* y diversos hongos de pudrición), y los habituales debilitamientos por exceso de competencia y falta de insolación directa.

El **castaño** seguía siendo la especie con peor estado fitosanitario de la Red (véanse Figura 1.IV y Figura 1.V) debido a la acción del cancro (*Cryphonectria parasitica*) en el punto 501494.2.A de Luesma (Zaragoza). En este último año la **defoliación media** de la fagácea se situó en el **42.2%**, registro elevado propio de arbolado con escaso vigor en el que volvía a destacar la presencia de varios árboles muertos: dos castaños secos en la parcela 2.A de Luesma por inadaptación al medio y afectados por el cancro, y otro ejemplar recientemente cortado en esta misma parcela de muestreo, en donde se realizaron actuaciones de limpia, clara y poda. En los castaños de la

parcela 502936.1.A de Villarroja de la Sierra (Zaragoza), notablemente más saludables sin la presencia del cancro y situados a orillas de un arroyo estacional bajo la cubierta de otros árboles de mayor tamaño, tan solo destacó la presencia de algunas perforaciones y roturas foliares de carácter leve debidas al granizo. Respecto años anteriores la defoliación actual era de las más reducidas acercándose a los registros de las dos primeras evaluaciones, descenso motivado por la progresiva mortandad de los árboles más decrepitos afectados por el cancro en la parcela de Luesma en la que ya no existen nuevos castaños para su reposición, adquiriendo cada vez mayor peso los castaños saludables de la parcela de Villarroja de la Sierra.

La **defoliación media del haya** experimentó también un apreciable incremento situándose en el **26.8%** frente al 22.0% de 2022, registros en ambos casos sin distorsiones por corta o incendios. La defoliación actual, propia de arbolado con un aspecto relativamente pobre, era reflejo del leve repunte apreciado en la incidencia de *Rhynchaenus fagi* así como del incremento en los daños ocasionados por la sequía en las parcelas 222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca) y 501481.2.AB de Luesia (Zaragoza). Los debilitamientos por fuerte espesura, factor de daño o debilidad muy habitual en esta fagácea, se mantuvieron estables.

En las quercíneas la defoliación mostró igualmente una evolución desfavorable. La **defoliación media de la encina** mostró un leve repunte situándose en el **28.3%** frente al 26.3% de 2022, mientras que en el **quejigo** este aumento fue más drástico con un registro en la presente revisión del **35.2%** frente al 28.0% de 2022. En el grupo de **otras quercíneas**, formado básicamente por robles pubescentes y alcornoque, la defoliación media experimentó un ligero incremento situándose en el **26.7%** frente al 25.3% del 2022. Este repunte, que se sumaba al registrado el año pasado, se debía a las situaciones de estrés hídrico que sufría buena parte del arbolado en la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca) y en menor medida en el punto 502437.1.A de Sestrica (Zaragoza), además de ser varias las afecciones por *Coroebus florentinus* en la primera.

Según los **grupos de edad** considerados en las copas dominantes, las masas con pies mayores de 60 años tuvieron una defoliación media del 28.8% frente al 29.7% de las masas con pies más jóvenes. Tal y como viene siendo habitual, la diferencia entre ambos registros no permitía inferir diferencias sustanciales en el vigor del arbolado según la edad. Para las masas con árboles de edades diversas, el registro fue del 28.8%.

Atendiendo a las **parcelas**, de las 263 que conforman la Red de Rango I, 148 tuvieron una defoliación media superior o igual al 27.5%: 59 de ellas en la provincia de Zaragoza, 49 en Huesca y 40 en Teruel.

Descontada la parcela quemada en Zaragoza con una defoliación media del 100% (**501651.1.A de Mequinenza**), destacaron con registros medios superiores al 40% los puntos: **500251.1.A de La Almunia de Doña Godina** (Zaragoza), en el que se apearon 14 ejemplares de pino carrasco en clara, el punto **501492.2.A de Luesma** (Zaragoza), rodal de castaños afectado por el cancro, los puntos zaragozanos **501377.1.A de Leciñena**, **502989.1.A y 2.A de Zuera** y el oscense **221199.1.A de Gurrea de Gállego**, rodales de pino carrasco muy debilitados por el factor estación, espesura, incidencia del muérdago, el punto **500628.1.A de El Burgo de Ebro** (Zaragoza), rodal de álamos muy debilitados por el calor e incidencia de insectos defoliadores, los puntos **501089.1.A de Fombuena** (Zaragoza), **229074.1.A de Aínsa-Sobrarbe** (Huesca) y **441927.2.A de La Puebla de Valverde** (Teruel), quejigares muy debilitados por la sequía, elevadas temperaturas, defoliadores y el oídio de *Microsphaera alphitoides*, **221992.8.A de Sabiñánigo** (Huesca), rodal de majuelos muy debilitados por la espesura y el encharcamiento del suelo, el punto **229016.2.A del Valle de Hecho** (Huesca), pinar de silvestre muy debilitado por la escasez de suelo, la sequía y presencia del muérdago y el punto **442391.1.A de Valacloche** (Teruel), pinar de salgareño muy debilitado por la sequía. Entre el resto de las parcelas con defoliaciones moderadas abundaron aquellas que tenían también como especie principal al pino carrasco, además de otras con el pino silvestre o salgareño, y que se veían afectadas o debilitadas por la procesionaria, el muérdago, la sequía, el granizo, las pobres condiciones de estación y su elevada espesura; también abundaron aquellas de encina igualmente afectadas por la escasez de precipitaciones y el factor estación. En los respectivos informes provinciales se da una relación detallada de las parcelas con defoliaciones moderadas y graves junto con los agentes de daño más abundantes y relevantes que las afectaban (véanse Tabla 2.II, Tabla 3.II y Tabla 4.II).

Atendiendo a la **evolución geográfico-temporal** mostrada por la defoliación en todos estos años (véase Figura 1.XIV) habría que subrayar cómo el deterioro fitosanitario de las masas forestales 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 los peores

años, como 2012, 2016, 2017, 2019, 2022 y la presente revisión de 2023, este debilitamiento parecía extenderse a comarcas del sur y este de Teruel como "Sierra de Albarracín", "Comunidad de Teruel", "Maestrazgo", "Gúdar-Javalambre" e incluso "Jiloca" en el oeste, y ascender por la cuenca del río Cinca a comarcas oscenses como "Somontano de Barbastro" y sur de "La Ribagorza", o por la cuenca del río Gállego a zonas de "La Jacetania", "Alto Gállego" e incluso este de "Sobrarbe". En muchas de estas comarcas los factores abióticos o de estación parecerían ser determinantes, pero también agentes como la procesionaria del pino, incidencia del muérdago y meteoros como el granizo y la nieve, responsables o asociados a defoliaciones de importancia en focos dispersos en éstas y otras áreas.

1.3 DECOLORACIÓN

En este último año la **decoloración media** del conjunto de la Red mostró aparentemente un ligero descenso que la situó en 0.158 puntos sobre cuatro frente a los 0.180 de 2022 (véanse Figura 1.XI, Figura 1.XII, y Figura 1.XV). Ambos registros estaban distorsionados por la corta de árboles en actuaciones de clara o corta y la quema de diversas de las parcelas en ambas evaluaciones, siendo los registros alternativos sin cortas ni incendios de 0.124 puntos para 2022 y **0.134 puntos sobre cuatro** en este último año. Este última decoloración, comparada con las decoloración sin alteraciones de años anteriores, era de las más elevadas comparable a las de años también secos y/o calurosos como 2012, 2016, 2017, 2019 y 2022, siendo la de 2017 (0.175 puntos) la más elevada de todas ellas. En términos generales y descontando los árboles apeados y quemados, la decoloración en coníferas y frondosas fueron casi idénticas, con registros respectivos de 0.136 y 0.133 puntos. En las coníferas fueron 464 los pies decolorados (casi el 11% del total de coníferas) y 19 los árboles secos (no apeados o quemados), mientras que en las frondosas fueron 173 los pies decolorados (casi el 9% de éstas) y 11 los árboles secos.

En las **coníferas**, en su gran mayoría pinos, las decoloraciones no ligadas a la muerte del ejemplar (las 464 anteriormente referidas) se debieron en su mayor parte a fenómenos de estrés hídrico por sequía y/o elevadas temperaturas o rigor propio del verano, afecciones que se vieron agudizadas en localizaciones con escasez de suelo o pobres condiciones de estación. Ello provocó en un principio la amarillez o decoloración súbita de numerosas acículas o escamas viejas que por un tiempo permanecían prendidas en los ramillos, lo que

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

confería a las copas cierta decoloración general. Estas acículas se desprenderían con posterioridad, incrementando con ello la defoliación. La decoloración de estas acículas viejas podría deberse también a la incidencia secundaria de algunos hongos foliares como *Thyriopsis halepensis*, *Cyclaneusma minus* o *Lophodermium pinastri*. De igual modo fue habitual en las acículas de más de un año la presencia de numerosas punteaduras amarillas, cloróticas o necróticas ocasionadas por insectos chupadores que en algunas ocasiones provocaban la decoloración parcial de la acícula, afecciones habituales, pero siempre de mínima entidad que, en comparación con las debidas al calor, resultaron anecdóticas.

Las decoloraciones medias para las coníferas, descontados los árboles apeados y quemados, así como los secos por otras causas naturales (insectos perforadores, derribos o roturas, falta de insolación, etc.), fueron las siguientes: 0.143 para el enebro común, 0.117 para el oxicedro, 0.041 para la sabina negral, 0.058 para la sabina albar, 0.201 para el pino carrasco, 0.129 para el pino salgareño, 0.176 para el pino negral; 0.052 para el pino silvestre y 0.024 para el pino negro o de montaña, siendo nula para el pinabete y pino piñonero

En las **frondosas** las causas de las decoloraciones fueron también variadas y en algunas ocasiones sin causa clara determinada, si bien resultaron igualmente frecuentes las decoloraciones por estrés hídrico derivado de la escasez de precipitaciones y/o las elevadas temperaturas, cuyos efectos también se verían acentuados en localizaciones con suelo poco profundo y otros problemas de estación. Las hojas decoloradas o amarillentas se situaban preferentemente en la parte alta de las copas o zonas más expuestas a los agentes climáticos, principalmente fuerte insolación y altas temperaturas, desprendiéndose posteriormente o adelantando su marcescencia en el caso del quejigo y otros robles. Era habitual que en especies como el haya o el castaño las hojas estresadas, algunas veces ya decoloradas, se encontraran plegadas longitudinalmente (acucharadas o abarquilladas) como adaptación frente al calor para reducir así la evapotranspiración. En la encina, al igual que ocurría con las coníferas, las hojas decoloradas por el calor eran las más viejas pertenecientes generalmente a la segunda o tercera metida. Según la cantidad de hoja sintomática y el tiempo que ésta permaneciera en los ramillos, confería mayor grado de decoloración al conjunto de la copa. En el caso del quejigo las decoloraciones se debieron también a la incidencia del hemíptero *Phylloxera quercus* y a la del oídio de *Microsphaera alphitoides*, siendo estas hojas las primeras en decolorarse y adelantar su marcescencia bajo situaciones de estrés hídrico.

Las decoloraciones medias para las frondosas, excluidos también los árboles apeados, quemados y muertos por causas naturales, fueron las siguientes: 0.048 para el castaño, 0.185 para el quejigo, 0.080 para la encina, 0.102 para otras quercíneas, 0.186 para las salicáceas o ripícolas y 0.104 para otras frondosas, siendo nula para el haya.

Según los **grupos de edad** considerados en las copas dominantes, las masas con pies mayores de 60 años tuvieron una decoloración media de 0.160 puntos frente a los 0.161 puntos de aquellas con árboles de menor edad. En las masas irregulares el registro se situó en los 0.056 puntos.

1.4 ESPESURA DE LA MASA

La densidad de los puntos estuvo comprendida entre los 50 árboles por hectárea de la parcela zaragozana 500917.1.A de Las Cuerlas, encinar de rebrote con matas muy dispersas o espaciadas, y los casi 3400 pies por hectárea de los puntos turolense 440099.2.A de Albarracín, parcela situada en el interior de una de las matas de encina de rebrote existente junto a una pequeña tierra de labor, y el oscense 222527.1.A de Yebra de Basa, parcela situada en ladera de fuerte pendiente en una masa mixta con grandes ejemplares de pino silvestre y abundantes hayas en la masa accesoria. La mayoría de las parcelas (87%) se movieron en densidades inferiores 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, así como al de las principales especies arbóreas evaluadas (pino salgareño, carrasco, silvestre, encina y quejigo), no se apreció relación alguna entre la espesura de las parcelas y variables como la defoliación o las intensidades medias de los diferentes grupos de agentes de daño, a excepción de los agentes T8 en los que se engloban el exceso de competencia, falta de insolación directa e interacciones físicas. Esta relación, plenamente predecible, era directamente proporcional para el conjunto de las parcelas, así como para todas las especies principales (véase Figura 1.XIII).

DAÑOS T

1.5 DAÑOS T1: ANIMALES

La **intensidad media** de los daños causados por animales fue mínima con **0.008 puntos** sobre tres, valor en tónica con los registros de años anteriores (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). Fueron 41 los árboles dañados (menos del 1% del total evaluado) en 27 parcelas de muestreo (10% del total). La gran mayoría de las lesiones fueron de carácter leve, con daños de cierta consideración (moderados o graves) en cinco ejemplares, todos ellos con descortezamientos en la base del tronco ocasionados por **jabalíes** (*Sus scrofa*). Dentro de la escasez que caracterizaron a los daños ocasionados por animales, estos **descortezamientos y heridas** debidas a jabalíes y **cérvidos** fueron los más abundantes y relevantes desde un punto de vista fitosanitario, destacando la muerte de un pino silvestre por el posterior ataque de escolítidos oportunistas en la parcela 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza), y los daños registrados en la parcela 502409.1.A de Sástago (Zaragoza) con descortezamientos de entidad en varios pinos carracos.

En los troncos de frondosas y pinos también se encontraron oquedades y picotazos realizados por **pájaros carpinteros** (*Picidae*) tanto en la construcción de sus refugios (muchos de ellos eran daños ya registrados en años anteriores) como en la búsqueda de orugas para su alimento, daños sin apenas relevancia y muy dispersos, si bien en varias de las parcelas situadas junto a cursos fluviales con vegetación de salicáceas estos daños fueron relativamente más habituales, pudiéndose destacar en este sentido la parcela 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza). También fueron varios los pinos con heridas y abultamientos anulares en sus troncos ocasionados por estos pájaros.

De forma puntual se encontraron también algunas piñas de pino laricio, pino negro y pino silvestre picoteadas por **piquituerto** (*Loxia curvirostra*) o roídas por **ardilla** (*Sciurus vulgaris*), daños sin mayor relevancia. En la parcela 440027.1.A de Abejuela (Teruel) fueron numerosas las arcéstidas de sabina albar igualmente picoteadas por **paseriformes**.

Los daños recientes por **ramoneo** de fauna salvaje y doméstica fueron escasos, si bien podría destacarse los referidos en la parcela 220514.2.A de Bárcabo (Huesca) sobre quejigo.



Figura 1.XVIII Daños por animales vertebrados. Piñas de pino silvestre (arriba) y arcéstidas de sabina (centro) dañadas por aves. Tronco de pino carrasco dañado por jabalíes (abajo).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

1.6 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

En la presente evaluación la **intensidad media** de los daños causados por insectos y ácaros experimentó un ligero descenso que la situó en uno de los registros más bajos obtenidos hasta la fecha, con **0.337 puntos** sobre tres (véanse Figura 1.XVI, Figura 1.XVII y Tabla 1.I). Este registro mantenía en todo caso 1a los insectos como uno de los principales grupos de daño con 1944 árboles afectados (31% del total) repartidos en 243 parcelas de muestreo (92%). En la gran mayoría de las ocasiones fueron daños de carácter leve. Las afecciones moderadas y graves, menos del 9% del total de los registros, se debieron principalmente la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) en pinos, y a defoliadores varios no determinados en quejigos y álamos. Fueron 12 las ocasiones en las que este tipo de afecciones estuvieron asociadas con la muerte del árbol hospedante, siempre ataques oportunistas de perforadores.

Como agente más relevante en las coníferas destacó la **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*), con daños en 316 pinos (8% de los pinos evaluados) repartidos en 56 parcelas de muestreo. Destacaron con más de la mitad de los pies afectados las parcelas turolenses 440547.1.A de Camarena de la Sierra, 441373.2.A de Linares de Mora, 441510.1.A de Molinos, 441601.1.A y 2.A de Mosqueruela, y 441657.1.A de Noguera, así como los oscenses 221552.101.A de Monesma y Cajigar y 221650.1.A de Ontiñena, y la zaragozana 502989.1.A de Zuera. Las especies más afectadas fueron el pino salgareño, carrasco y silvestre; en el pino negral y el de montaña los daños fueron anecdóticos. Del pino salgareño se vieron dañados 179 árboles (19% de su población muestra) en 26 parcelas de muestreo, entre las que destacaron las anteriormente referidas de Monesma y Cajigar, Camarena de la Sierra, Linares de Mora, Molinos, 1.A y 2.A de Mosqueruela y Noguera, a las que podrían añadirse con la cuarta parte o mayor número de árboles afectados los puntos

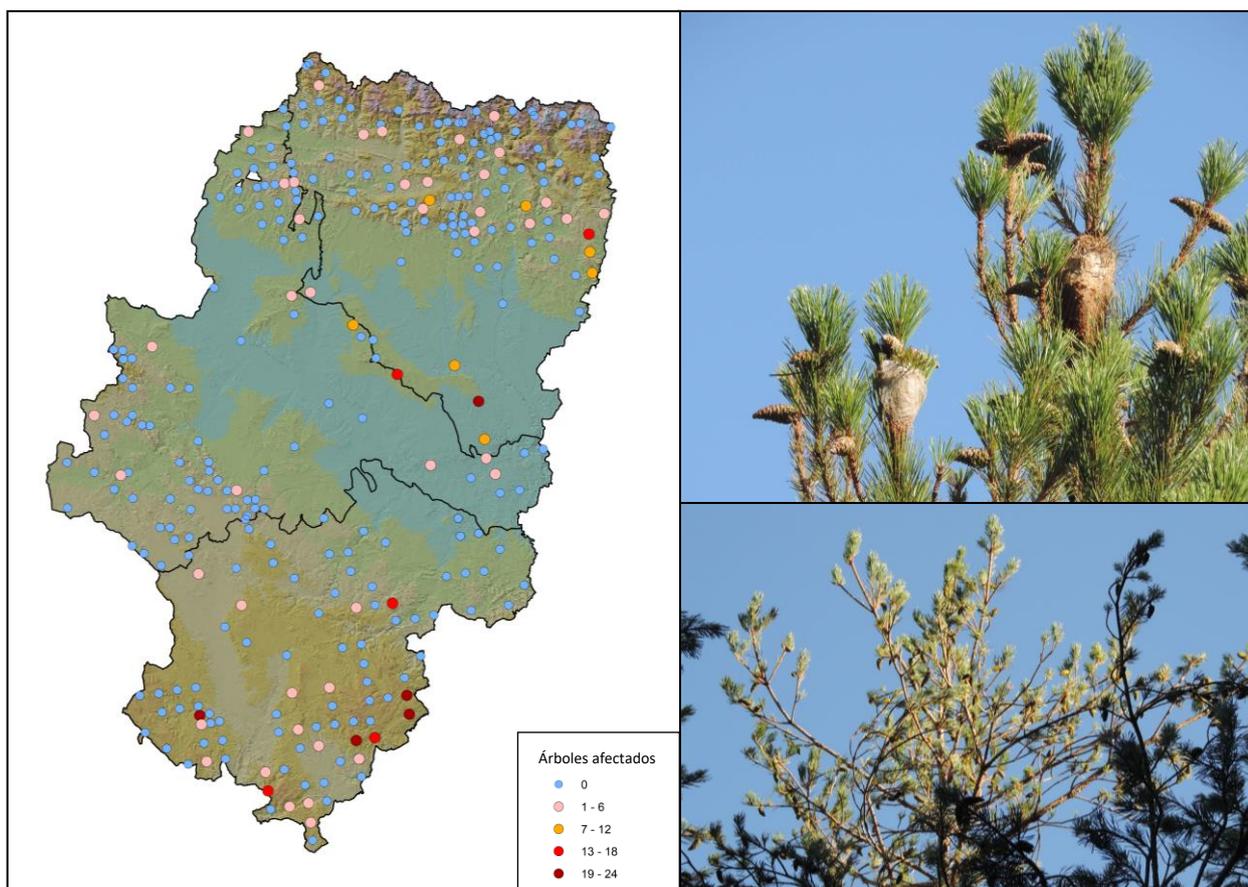


Figura 1.XIX Daños por procesionaria. Distribución en 2023 del número de pies afectados según parcelas de muestreo (izquierda). Ejemplo de los daños, con varios bolsones y daños asociados en el ápice de la copa de un pino salgareño en la provincia de Teruel (superior derecha) y tercio superior de la copa de un pino silvestre notablemente defoliado durante el pasado invierno en la provincia de Huesca (inferior derecha).

turulenses 442391.1.A de Valacloche y 441814.1.A de Peralejos, y los oscenses 222473.1.A y 2.A de Viacamp y Litera. La intensidad de los ataques fue moderada e incluso grave en 70 ocasiones, más de la tercera parte de los registros en esta conífera, casi todos ellos en la provincia de Teruel. El deterioro asociado a la incidencia de la plaga fue relevante sobre el pino salgareño, con una defoliación media del 36.1% para los pinos atacados frente al 26.9% de resto; en las afecciones moderadas y graves la defoliación se elevó hasta el 43.9%. Se vieron afectadas parcelas en prácticamente todo el rango de altitudes de esta especie y en proporciones similares, quizás algo más elevadas a partir de los 1300 metros de cota. Del pino carrasco se vieron dañados 74 ejemplares (6% de su población muestra) en 10 puntos de muestreo, entre los que destacaron con la decena o mayor número de pies afectados las parcelas de Monegrillo y Ontiñena anteriormente referida, y la 501377.1.A de Leciñena (Zaragoza). La defoliación media de estos pinos se situó en el 36.6% frente al 30.3% del resto, siendo significativo el deterioro fitosanitario asociado. Al igual que ocurría con la anterior conífera, apenas hubo diferencias en la distribución de los pies afectados según la altitud de las parcelas, si bien por encima de los 600 metros parecieron ser menos abundantes. Del pino silvestre se vieron afectados tan solo 61 pies (4% de su población muestra)

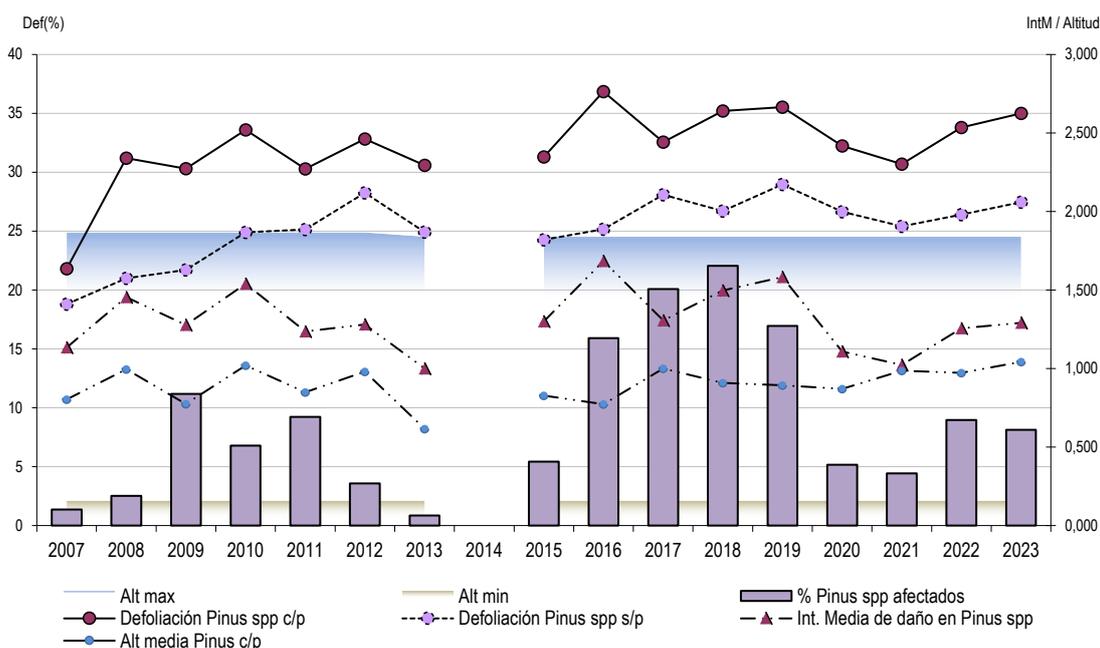
en 20 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva, 221992.6.A y 9.A de Sabiñánigo, así como el anteriormente referido 2.A de Mosqueruela. Sin que en esta conífera tampoco pudiera apreciarse un patrón claro en la distribución de los daños según la altitud de las parcelas, por encima de los 1500 metros de altitud parecieron ser también menos abundantes. La defoliación en los pinos silvestres afectados por la plaga se situó en el 30.4% frente al 25.4% del resto, siendo significativo el deterioro asociado aunque éste se concentró en las parcelas 221992.9.A de Sabiñánigo y 441601.2.A de Mosqueruela, en las que abundaron las afecciones de carácter moderado cuya defoliación media se elevó hasta el 38.9%.

En la Figura 1.XX se recoge la evolución mostrada por la procesionaria desde el comienzo de las evaluaciones en 2007 para el conjunto de la Red, gráfica de la que pueden obtenerse las siguientes apreciaciones:

- La existencia de **varios ciclos claramente diferenciados** en la dinámica poblacional de la plaga y **comienzo de un tercero**. El primero hasta 2013, con máximos en el número de pies afectados e intensidad de los daños en 2009 y 2010

Figura 1.XX Evolución de la defoliación e intensidad de daño asociadas a *Thaumetopoea pityocampa*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

respectivamente. Desde 2015 hasta 2020-2021 se habría dado el segundo ciclo, con máximo de incidencia en 2018 con el 22% de los pinos atacados; los daños más intensos se dieron en 2016. Actualmente se estaría en la fase inicial de un tercer ciclo, con un incremento apreciable tanto en el número de pies atacados como en la intensidad y repercusión de los daños respecto 2020-2021.

- La **defoliación media de los pinos** atacados por la plaga fue siempre más elevada. Esta diferencia fue **significativa en prácticamente todas las evaluaciones** a excepción de 2007, 2012 y 2017. En la presente evaluación la defoliación media de los pinos dañados se situó en el 35.0% frente al 27.5% del resto, siendo la diferencia entre registros lo suficientemente amplia y estadísticamente significativa como para poder inferir un deterioro sustancial en la vitalidad de los pinos afectados.
- La **altitud media** de los pinos defoliados a lo largo de todos estos años no mostró, por el momento, una tendencia clara, siendo numerosos los altibajos en la variable. El promedio de estas altitudes fue máximo en la presente evaluación con casi 1050 metros, dándose el registro mínimo en 2013 con poco más de 600 metros.

Más allá de la procesionaria también se encontraron en las coníferas daños debidos a **otros insectos defoliadores y minadores**, en muchas ocasiones **no determinados**, con registros en 74 árboles sin apenas repercusión en el estado fitosanitario de ninguno de ellos. En términos absolutos y relativos las especies más afectadas fueron el pino salgareño y silvestre, con 23 ejemplares afectados en ambas coníferas (suponían en torno al 2% de ambas poblaciones muestra), seguidos del pino carrasco, con 15 pies (1%). El tipo de lesión en la mayor parte de las ocasiones eran mordeduras que desprendían la parte superior de la acícula o afectaban a uno de sus bordes, muchas veces con formas de dientes de sierra sospechándose de la acción de representantes de los géneros *Pachyrhinus* o *Brachyderes*. De este último curculiónido sí se confirmó su incidencia sobre el pino salgareño y el pino silvestre en 40 ocasiones, daños que no tuvieron repercusión alguna en el vigor del arbolado afectado. También sobre estas mismas dos coníferas, en el pino salgareño de forma muy dispersa y en el silvestre de forma anecdótica, se consignaron daños por *Luperus espanoli* en un total de cinco ejemplares. También se podría citar la incidencia aislada o muy dispersa sobre pino silvestre de otros insectos defoliadores que apenas causaron daños de entidad. Serían los casos de *Ocnerostoma piniariella* minando acículas en ejemplares aislados de la provincia de Teruel, y de los himenópteros *Diprion pini* en las

parcelas 220699.1.A de Broto (Huesca) y 442314.1.A de Torrijas (Teruel), y *Gilpinia pallida* en la parcela 220067.1.A de Aísa (Huesca).

Sobre las coníferas, tal y como viene siendo norma en todos estos años, también resultaron numerosos los daños debidos a **insectos chupadores**. En su gran mayoría fueron lesiones de carácter muy leve debidas a insectos **no determinados** con 374 registros repartidos en 106 parcelas de muestreo, entre las que destacaron por la abundancia de casos los puntos 502989.1.A de Zuera, en Zaragoza, y los turolenses 440131.3.A de Alcañiz, 441471.1.A de Mazaleón y 442242.1.A de Torre de las Arcas, entre otros. Los daños se registraron principalmente en el pino carrasco (con 146 casos, 12% de su población muestra), salgareño (con 120 casos, 12% igualmente) y pino silvestre (79 pies, 5% de su población muestra), siendo mucho menor el número de pies afectados en el pino negral, de montaña y piñonero. 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 su incidencia 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 pequeñas gotas de resina que rezumaban de la picadura (estas últimas principalmente en las acículas del año). Fueron seis las ocasiones en las que este tipo de daños se atribuyó de forma inequívoca a la acción de *Brachonyx pineti* en las acículas de pino silvestre en cinco parcelas de muestreo de Huesca y Teruel. En ningún momento cualquiera de estas lesiones causaron daños de entidad.

Entre los insectos chupadores también cabría destacar por su abundancia los cóccidos del género *Leucaspis*. Sus cochinillas se encontraron generalmente en las acículas más viejas de las ramas bajas de casi todas las especies de pino, destacando el pino silvestre con 48 pies afectados (3% de su población muestra) y el pino salgareño con 24 (más del 2%); también se dieron algunos registros en pino carrasco, negral y pino negro o de montaña. Muchos de estos árboles eran pies subdominantes o dominados con debilitamientos a cargo del exceso de competencia o falta de insolación directa que facilitaban la acción del hemíptero. Por sí sola, la incidencia de estos insectos apenas repercutió en la defoliación y vigor de los árboles afectados, dándose los mayores daños en ramillos aislados en los que la abundancia de cochinillas derivaba en la decoloración de numerosas de las acículas. También se refirió la presencia de los hemípteros *Lepidosaphes juniperi* y en menor medida de *Carulaspis juniperi* en las arcéstidas de un total de 27 sabinas albares, sabinas negrales y oxicedros, afecciones sin relevancia fitosanitaria. La mayor parte de



Figura 1.XXI Insectos chupadores en coníferas. Cochinillas de *Lepidosaphes juniperi* en arcéstidas de oxicedro (arriba). Ramillo de pino salgareño con cochinillas de *Leucaspis pini* y decoloraciones asociadas (abajo).

los casos se dieron en la provincia de Teruel, destacando por el número de los registros las parcelas 441032.1.A de Formiche Alto y 442433.1.A de Valdecuena.

En la parcela 501165.1.A de Fuentes de Jiloca se refirió por primera vez en esta Red la presencia de daños inicialmente atribuibles a la chinche americana ***Leptoglossus occidentalis***, con la presencia de algunos piñones vanos en las escasas piñas de piñonero caídas en el suelo.

Tal y como viene siendo norma en evaluaciones anteriores, los insectos perforadores más habituales en las coníferas, en este caso afectando a las diversas especies de pinos, fueron los escolítidos del género ***Tomicus***, con 167 registros (4% de los pinos evaluados). En 13 de estas ocasiones no pudo determinarse la especie del barrenillo en cuestión. El daño observado fue básicamente el típico minado y puntisecado disperso de ramillos del año en las copas de pinos silvestres, laricios y carrascos, si bien en este último destacó la muerte de tres ejemplares por el

ataque oportunista de estos barrenillos en las parcelas 221127.1.A de Fraga (Huesca) y 440110.1.A de Alcaine (Teruel). Se trataban de árboles debilitados bien por la sequía y exceso de competencia, como el de Fraga, así como por la nieve hace varios años en la parcela de Alcaine que quedaron parcialmente descalzados y debilitados. En el resto de los registros se logró identificar la especie del escolítido, destacando con 128 afecciones el barrenillo ***Tomicus minor*** principalmente sobre el pino silvestre (más del 8% de su población muestra) y de forma muy dispersa sobre pino salgareño y de montaña. Fueron 39 las parcelas con ejemplares de pino silvestre afectados, entre las que destacaron los puntos oscenses 220285.2.A de Ansó y 221072.1.A de Fanlo, y los trolenses 440125.1.A de Alcalá de la Selva, 441601.3.A de Mosqueruela y 441373.1.A de Linares de Mora con más de la cuarta parte del arbolado afectado. En la parcela 500508.1.A de Bijuesca se registró la muerte de un pequeño ejemplar de silvestre competido y en parte debilitado por el factor estación que, descortezado severamente en su base por los jabalíes, fue finalmente atacado y seco por este barrenillo. Los registros atribuidos a ***Tomicus destruens*** o ***Tomicus piniperda*** fueron bastante más escasos. Del primero fueron cinco los registros sobre el pino carrasco en tres parcelas de muestreo: 440511.1.A de Calanda (Teruel), 501514.2.A de Luna (Zaragoza) y 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza). Del segundo fueron 21 los registros sobre pino salgareño y negral en siete parcelas de muestreo, destacando las parcelas 440178.1.A de Aliaga (Teruel) y 501699.1.A de Miedes de Aragón (Zaragoza) con cinco registros cada una de ellas. En todos estos casos los daños en el arbolado muestra se limitaban al minado y puntisecado de ramillos que apenas mermaba su vigor.

Ahora bien, siendo relativamente habitual la presencia de pinos secos en las masas forestales de toda la Comunidad tras varios años con regímenes de precipitaciones adversos, sobre todo en zonas con pobres condiciones de estación o afectadas por otros factores de debilidad (densidad, muérdago, etc.), fueron varios los pinares en las sierras principalmente de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera en la que tras una fuerte granizada proliferaron los ejemplares secos atacados por estos insectos. Si bien no secaron ninguno de los árboles muestra en diversas de las parcelas de la Red en esa zona, en los itinerarios de acceso a muchas de ellas los daños fueron muy llamativos. Se trataría de las parcelas zaragozanas 501247.1.A y 2.A de Herrera de los Navarros, 501699.1.A de Miedes de Aragón, 502007.1.A de Paniza, 502297.1.A de Ruesca o 502920.1.A de Villarreal de Huerva, entre otras, en las que se refirieron daños por granizo acompañados de la posterior incidencia de patógenos corticales que facilitaron la aparición en las inmediaciones de estas localizaciones, algunas de ellas

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

con notables debilitamientos previos por sequía y calidad de la estación, de corros de pinos secos (preferentemente pinos negrales y salgareños) por escolítidos del género *Tomicus* (en especial *Tomicus minor*) e *Ips*, lo que aumentó la cantidad de ramillos minados por los primeros barrenillos y otros perforadores sin determinar en algunas de estas parcelas de muestreo. En las inmediaciones del punto 502719.1.A de Used (Sierra de Santa Cruz, en Zaragoza) también fueron numerosos los pinos secos por escolítidos y otros perforadores, aparentemente más abundantes en masas no aclaradas en donde la escasez de precipitaciones de los últimos años parecería ser determinante en el debilitamiento del arbolado y posterior brote de perforadores, sin que aparentemente se registrasen daños relevantes por granizo y posterior incidencia de patógenos corticales que facilitaran aún más este proceso. También podía citarse la muerte de pinos por ataque secundario de escolítidos en los accesos a las parcelas oscenses 221133.1.A de La Fueva, 221992.1.A de Sabiñánigo, la 221301.2.A de Jaca o la 229042.1.A de La Sotanera.

También se refirió la muerte de un pino carrasco por *Orthotomicus sp* en la parcela 502409.1.A de Sástago, árbol de escaso tamaño previamente debilitado por el factor estación y el exceso de competencia.

En la presente evaluación el número total de daños a cargo de todos estos barrenillos se redujo sensiblemente respecto de 2022, aunque se mantenía como uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha. Si bien los registros máximos de 2020 y 2022 se vieron favorecidos por la abundancia de daños ocasionados por la nieve, en la presente evaluación lo estaría principalmente por la debilidad acumulada en la vegetación tras dos años de sequía en muchas de las ubicaciones junto con el factor estación o escasez del suelo, así como por los daños referidos por granizo.

Además de los pinos secos por escolítidos, en otras cinco ocasiones la muerte del árbol estuvo relacionada con el ataque oportunista de otros **perforadores no determinados**. Se trataba de árboles previamente debilitados por exceso de competencia o con daños mecánicos de anteriores nevadas (pinos silvestres secos en la parcela oscense 221992.9.A de Sabiñánigo y



Figura 1.XXII Daños por perforadores en pinos. Pinos secos en los accesos o inmediaciones de algunas de las parcelas de muestreo, concretamente del punto oscense 221133.2.A de La Fueva (fotografías superiores) y zaragozana 500861.1.A de Codos (fotografías inferiores). Se trataba de árboles debilitados tras varios años de sequía y en muchas ocasiones con pobres condiciones edáficas, y/o con severos daños por granizo, finalmente atacados por perforadores como *Ips sexdentatus*, caso de algunos pinos silvestre en las inmediaciones del punto de La Fueva, o por *Tomicus minor*, caso de los pinos negrales y salgareños secos en algunas sierras del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel.

zaragozana 500508.1.A de Sediles), por factores de estación o escasez de suelo e incidencia del muérdago (pino silvestre seco en la parcela 500508.1.A de Bijuesca, o pinos carrascos secos en los puntos 502858.1.A de Valmadrid o 502989.2.A de Zuera, todos ellos en Zaragoza). Asimismo, fueron 14 los ejemplares en espesura (pinos silvestre, salgareños, laricios y de montaña) en los que pudieron encontrarse ramas medias o bajas recientemente secas debido a su posición en la copa, generalmente poco iluminadas y menos vigorosas que se vieron finalmente atacadas por insectos perforadores oportunistas en lo que sería un proceso natural de poda progresiva, daños sin mayor entidad.

De forma dispersa también se consignó la presencia de algunos ramillos y ramas recientemente secas por la acción de perforadores en cinco ejemplares de sabeluga albar y negral. En las parcelas turolenses 440547.1.A de Camarena de la Sierra y principalmente 441434.1.A de Manzanera estos daños se atribuyeron a *Phloeosinus aubei*, afecciones en todo caso de mínima entidad.

Entre el resto de los insectos perforadores, en este caso lepidópteros, y siempre con mínima relevancia fitosanitaria, cabría citar la incidencia de *Retinia resinilla* en el pino silvestre, con 19 ejemplares afectados (1% de su población muestra) repartidos en nueve parcelas de muestreo principalmente de la provincia de Teruel, destacando las parcelas 442046.1.A de Saldón y 442314.1.A de Torrijas con casi la mitad de los registros; también en la parcela 221822.1.AB de Plan se refirieron daños en un pino de montaña. Estas lesiones se limitaban al minado y puntiseado de los ramillos en cuya base podían apreciarse los típicos grumos de resina, daños que no alcanzaron mayor interés.

Al igual que en años anteriores, al noroeste de la provincia de Huesca se registró la presencia de ramillos y yemas de pino silvestre dañadas por *evetrias*, normalmente consignadas como *Rhyacionia buoliana* debido a la presencia de leves resinaciones. En la presente revisión fueron seis los pies afectados por este tortricido en tres parcelas de muestreo: 221992.3.A de Sabiñánigo, 229016.1.A del Valle de Hecho y 220762.1.A de Canal de Berdún. En esta última la presencia de este insecto se había convertido en endémica, siendo varios los pinos jóvenes con crecimientos achaparrados debido a los reiterados daños del tortricido.

Finalizando con los insectos perforadores en las coníferas, habría que destacar a los lepidópteros del género *Dioryctria*. Fueron cinco en total los ejemplares de pino silvestre, carrasco y salgareño afectados en cuyos troncos se localizaron las resinaciones generadas por *Dioryctria splendidella* (sinónimo de *Dioryctria sylvestrella*). Destacó el punto 440099.5.A de Albarracín

(Teruel) con varios de estos registros asociados a canchales de la roya *Cronartium flaccidum* en pino silvestre. En la parcela 221992.1.A de Sabiñánigo (Huesca) se localizaron también piñas verdes de pino silvestre horadadas por la oruga de este mismo lepidóptero, si no otro cercano del género.

Entre los insectos y ácaros galligenos en coníferas destacó el díptero *Etsuhoa thuriferae* en las sabinas albares, cuyas agallas eran frecuentes y muy llamativas, pero nunca mermaron el vigor de las plantas hospedantes. Se consignaron en 85 ejemplares (poco más de 44% de las sabinas evaluadas) en 16 parcelas de muestreo, la gran mayoría en la provincia de Teruel destacando los puntos 440488.1.A de Cabra de Mora, 441578.1.A de Monterde de Albarracín, 442160.2.A de Teruel y 442433.1.A de Valdecuenca con numerosos casos; también fueron abundantes los registros en la parcela zaragozana 501377.102.A de Leciñena. Algo menos frecuentes resultaron las agallas del género *Oligotrophus* principalmente en los oxicedros, con 19 pies afectados en 11 parcelas de muestreo (destacó la



Figura 1.XXIII Insectos galligenos en coníferas. Agallas de *Etsuhoa thuriferae* en sabeluga (arriba) y de *Oligotrophus* sp en oxicedro (abajo).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

frecuencia de las agallas en el punto oscense 220664.1.A de Boltaña). Al igual que con el anterior díptero, los daños fueron irrelevantes para el vigor de los árboles.

También fueron varias las agallas atribuidas al ácaro *Trisetacus pini* en ramillos de pino silvestre y de montaña principalmente en la provincia de Huesca.

En las frondosas los insectos con mayor número de detecciones fueron los **defoliadores y minadores no determinados**. Se consignaron en 323 árboles (16% de las frondosas evaluadas) en 67 parcelas de muestreo, viéndose afectados ejemplares de casi todas las especies evaluadas. De entre las de mayor peso en la Red las más dañadas en términos relativos, al igual que ocurriera en años anteriores, fueron las diversas especies del género *Populus*, con algo más del 54% de sus árboles afectados (fueron 71 los ejemplares afectados, en su mayor parte álamos), el quejigo con casi el 27% (159 pies) y la encina con casi el 7% (71 pies). La intensidad de los daños fue leve en la mayor parte de las ocasiones, sin apenas incidencia en el vigor del arbolado. Aun así, habría que destacar los daños registrados nuevamente en varias de las parcelas: la oscense 220664.3.A de Boltaña, quejigar con esqueletizaciones muy abundantes en todos sus árboles, y las zaragozanas 500628.1.A de El Burgo de Ebro y 501993.1.A de Osera de Ebro, pequeñas alameda junto al río Ebro que de forma endémica sufre importantes ataques por defoliadores, muchas veces en sinergia con el fuerte calor propio del verano, como en la presente evaluación desmejorando notablemente su aspecto. Fueron cuatro las parcela en las que se identificaron sobre quejigos y rebollo los refugios y crisálidas propias de *Tortrix viridana*: puntos turoleses 441639.1.A de Noguera de Albarracín y 441927.2.A de La Puebla de Valverde. En estas localizaciones es probable que muchos



Figura 1.XXIV Daños ocasionados por defoliadores sin determinar (probablemente crisomélidos) en hojas de quejigo en la parcela 220664.3.A de Boltaña (Huesca).

de los daños apreciados en las quercineas se debieran a este tortricido. Afectando a encinas y quejigos también podría destacarse, entre los defoliadores sí identificados, los daños ocasionados por los curculiónidos *Lasiorhynchites coeruleocephalus* y *Attelabus nitens*, el primero con daños dispersos en 14 ejemplares de 11 parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 440099.4.A de Albarracín (Teruel) con cinco registros, el segundo con tres registros anecdóticos en sendas parcelas de muestreo, afecciones siempre de mínima entidad fitosanitaria. También fueron irrelevantes los daños ocasionados por el crisomélido *Xanthogaleruca luteola* en olmos, destacando principalmente los 10 registros del punto 441721.1.A de Oliete (Teruel), y en menor medida los dos del punto 501993.1.A de Osera de Ebro (Zaragoza). Por último, afectando a 20 ejemplares de haya (33% de su población muestra), habría que destacar los daños ocasionados por *Rhynchaenus fagi* en cuatro de las parcelas, si bien destacaron los puntos 220324.1.AB de Aragüés del Puerto (Huesca) y 501481.2.AB de Luesia (Zaragoza) con la mayor parte de los registros y afecciones más relevantes. En la presente evaluación las pérdidas de vigor sólo fueron significativas en las afecciones de carácter moderado, cuya defoliación media alcanzó el 36.7% frente al 26.0% de las hayas no dañadas. Era en todo caso era un insecto habitual en las parcelas de haya evaluadas, con daños en muchas ocasiones leves que se limitaban a las hojas de ramas medias y bajas, e incluso árboles subdominantes o dominados debido al refugio que unas y otros suponen para el insecto frente a factores abióticos como el fuerte calor o insolación directa.

Por último, hay que destacar por segundo año consecutivo la incidencia de *Abraxas pantaria* en numerosos fresnos situados en torno a la carretera A-1206, en las inmediaciones y cercanías del municipio de Loarre (Huesca), y proximidades de Huesca capital, muchos de ellos con defoliaciones totales o casi totales pero no obstante con cierta disminución de los daños respecto 2022. Este insecto experimentaría también otra explosión de su población en los alrededores de la parcela oscense 221992.2.A de Sabiñánigo y carretera de acceso a Acumuer, con numerosos fresnos también afectados con defoliaciones severas y numerosas orugas colgadas de las copas mediante sedas en el momento de las evaluaciones.

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 propias de *Aceria quercina*. Los daños se consignaron con una intensidad mínimamente destacable en 84 de las encinas (8% de su población muestra), sin que el vigor de las plantas se viera afectado.

También podría citarse las erinosis de *Aceria nervisequa* referidas en las hojas de varias hayas en la parcela 222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca), así como lo que parecían también **erinosis** en el envés foliar de las hojas en varios ejemplares de espino albar del punto 221992.8.A de Sabiñánigo (Huesca), cuyo ácaro causante no pudo determinarse.

Entre los daños ocasionados por pulgones destacaron los debidos a *Phylloxera quercus* sobre el quejigo y de forma muy leve sobre el roble pubescente, mostrando en todo caso un importante descenso respecto la incidencia del año pasado con un registro actualmente mínimo para este hemíptero. Las colonias de este pulgón causaban las típicas punteaduras amarillo-cloróticas en las hojas de los robles que, con el tiempo y en función de la abundancia de los daños y estrés hídrico que soportasen las hojas, derivaban progresivamente en manchas necróticas y antracnosis foliares, junto con la decoloración parcial o total de la hoja que adelantaba su marcescencia. Estos daños fueron consignados en 27 quejigos (más del 4% de su arbolado) de 18 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos 440889.1.A de La Cuba (Teruel) y 502587.1.A de Torralbilla (Zaragoza) con un número ligeramente superior de afecciones. Siendo tan reducido el número de registros por este pulgón, así como al tiempo relevantes los debilitamientos por sequía y elevadas temperaturas en estas quercíneas, la influencia del pulgón en la decoloración y defoliación de los pies afectados fue irrelevante, ya fuese quejigos o robles pubescentes, del que se vieron afectados seis ejemplares en la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca).

Afectando a la encina habría que destacar la presencia anecdótica de algunas colonias de *Lachnus roboris* y de otros **pulgones o insectos chupadores no determinados** en ejemplares dispersos en seis parcelas de muestreo, afecciones leves sin mayor interés que en los casos más relevantes podían llegar a abortar algunas bellotas o favorecer la formación de fumaginas en las hojas y ramillos de las plantas hospedantes.

En las hojas de ramas bajas de algunos álamos en las parcelas zaragozanas 500362.1.A de Asín y 50628.1.A de El Burgo de Ebro volvieron a localizarse, como era costumbre, moteados cloróticos, detritos y melazas debidas a algún chupador sin determinar (se sospechó de *Corythucha ciliata*), daño en todo caso sin mayor repercusión.

Apuntar aquí la baja actividad que nuevamente mostró *Kermes vermilio* en los encinares de los alrededores de la parcela 500785.1.A de Castiliscar (Zaragoza), actualmente en clara recesión en la zona tras varios años de fuerte incidencia.

Entre los insectos perforadores podría destacarse a *Coroebus florentinus*, no tanto por los daños ocasionados sino por la drástica reducción de afecciones respecto años anteriores, siendo mínimo el número de quercíneas afectadas. En total fueron 15 los árboles dañados: cinco quejigos en sendas parcelas de muestreo, tres robles pubescentes en la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca), y siete encinas en cuatro parcelas, entre las que destacó con la mayor parte de las afecciones el punto 500166.1.A de Aldehuela de Liestos (Zaragoza). Los daños referidos no tuvieron, salvo en algún ejemplar en particular, repercusión alguna en el vigor del arbolado. En las encinas los daños eran las típicas ramas anilladas y puntisecas con las hojas rojizas prendidas que rápidamente destacaban en la copa cual fogonazo, mientras que en el quejigo y otros robles el daño se manifestaba preferentemente con ramas desnudas de yemas engrosadas también fácilmente reconocibles. Fueron tres los árboles con afecciones de carácter moderado debido al número y/o grosor de las ramas anilladas: una encina en la parcela 220588.3.AB de Bierge, y dos quejigos en los puntos 220664.2.A de Boltaña y 221632.1.A de Nueno, todos ellos en la provincia de Huesca.

Daños similares, también con el probable anillado o minado de ramas, y en general su puntisecado pero afectando habitualmente a aquellas de escaso calibre, fueron referidos igualmente en el quejigo (12 ejemplares), encina (siete pies) e incluso alcornoque (dos casos) a cargo de insectos **perforadores no determinados** en 14 parcelas de muestreo en toda la Comunidad, entre las que destacaron con más de una afección el punto oscense 221091.1.A de Fiscal, el turolense 440099.2.A de Albarracín, y los zaragozanos 500166.1.A de Aldehuela de Liestos, 500900.1.A de Cubel, 501860.1.A de Navardún y 502437.1.A de Sestrica. También se refirió el puntisecado anecdótico de algunas ramas por estos insectos en arces, sauces, álamos y castaños. Estos daños no tuvieron una repercusión clara en el vigor de los ejemplares, si bien en la parcela 220456.1.A de Baldellou (Huesca) se refirió la muerte de un pequeño quejigo dominado y debilitado por la sequía finalmente atacado de forma oportunista por perforadores.

En la parcela 221170.4.A de Graus (Huesca) se refirió además la presencia de serrines compatibles con los generados por *Cerambyx sp*, si bien se trataba de un pie decrepito por el factor estación y daños ocasionados por un antiguo incendio.

De forma anecdótica destacó la presencia de algunas bellotas horadadas por *Curculio elephas* en tres encinas y un quejigo de las parcelas oscenses 220801.1.A de Capella, 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221259.1.A de Huesca, afecciones leves sin mayor interés.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023



Figura 1.XXV Insectos gallígenos en frondosas. Agalla de *Phyllodiplosis cocciferae* en la yema de una encina (izquierda). Agallas de *Neuroterus quercusbaccarum* en la hoja de un quejigo (centro). Agallas de *Eriophyes arianus* en una hoja de mostajo (derecha).

Los insectos gallígenos fueron habituales en las hojas y ramillos de las frondosas, si bien su repercusión en el estado fitosanitario de los árboles afectados fue prácticamente nula o muy limitada. El más abundante fue el díptero *Dryomyia lichtensteini*, cuyas agallas fueron relativamente frecuentes en las hojas de encina anotándose 56 registros (5% de su población muestra) en 33 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos 220015.1.A de Abiego (Huesca) y 441618.1.A de Muniesa (Teruel) con un número ligeramente superior de afecciones. Sólo en casos muy puntuales en los que la abundancia de agallas era extrema y ocasionaba el enrollamiento o deformación de las hojas, si llegaba a provocar el debilitamiento del ramillo afectado, nada 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 algún quejigo disperso.

Asimismo, en las hojas y ramillos principalmente del quejigo y otros robles, resultaron relativamente frecuentes las agallas de especies muy diversas de los géneros de himenópteros *Andricus* (destacó el número de quejigos hospedantes en las parcelas turolenses 440598.1.A de Cantavieja, 441835.1.A de Pitarque y 441927.1.A de La Puebla de Valverde), *Biorhiza*, *Cynips* o *Neuroterus*, mientras que en las hojas de haya se encontraron algunas otras de los dípteros *Mikiola fagi* y *Hartigiola annulipes* (destacó el punto oscense 222527.1.A de Yebra de Basa con hayas afectadas por ambos insectos). La presencia del resto de insectos y ácaros gallígenos fue muy puntual, pudiéndose citar, entre otros, las agallas de *Aculus tetanothrix* y *Stenacis triradiatus* en hojas y ramillos de sauces respectivamente (221992.8.A de Sabiñánigo, en Huesca, y 500135.1.A de Alcalá de Ebro, en Zaragoza), de *Eriophyes arianus* en hojas de mostajos (220572.2.A de Bielsa, Huesca), de *Aceria populi* en ramillos de chopos (441721.1.A de Oliete, en Teruel), y las de *Aceria ulmicola* en hojas de olmos (501993.1.A de Osera de Ebro, en Zaragoza).

1.7 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

En la presente evaluación la intensidad media de los daños causados por hongos, fanerógamas parásitas y bacterias permaneció casi constante con un mínimo repunte respecto el año pasado que la situó en los **0.268 puntos** sobre tres (véanse Figura 1.XVI, Figura 1.XXVII y Tabla 1.I). Este registro era nuevo máximo para este grupo de agentes que, aun así, se mantenía por debajo de la abundancia mostrada por los agentes T2, T4 y T8. En total fueron 1377 los árboles dañados (22% de la población muestra) repartidos en 187 parcelas de muestreo (71% de todas ellas). El 79% de estos árboles (1094 pies) sufrieron daños de carácter leve, siendo relativamente abundantes las afecciones moderadas (243) y graves (34), la mayor parte debidas al muérdago (*Viscum album*). Estos dos últimos tipos de afecciones estuvieron asociadas con la muerte de la planta hospedante en cinco ocasiones siempre como un agente o factor de debilidad más que se sumaba al debilitamiento debido al factor estación (ejemplo de dos castaños afectados por *Cryphonectria parasitica* y un pino silvestre parasitado por muérdago) y el ataque oportunista de perforadores (caso de otros dos pinos carrascos también parasitados por muérdago y debilitados igualmente por el factor estación).

El muérdago (*Viscum album*) fue el principal agente patógeno de la Red de Rango I sobre las coníferas, con 667 pinos afectados en 72 parcelas de muestreo siendo abundantes las afecciones moderadas y graves, que sumaban entre ambas la tercera parte. En términos generales las matas de la fanerógama resultaron más frecuentes en la parte media y alta de las copas de pies dominantes y codominantes, según se deduce de la diferencia del diámetro y altura de los árboles afectados respecto de los registros medios de sus correspondientes parcelas, así como del grado de infestación obtenido para cada árbol en aplicación de la “Escala de Hawksworth”.

La especie con mayor número de afecciones en términos absolutos y relativos fue el pino silvestre, con 384 pies afectados (casi el 27% de su población muestra) en 37 parcelas de muestreo. En la presente evaluación la pérdida de vigor asociada a la fanerógama fue significativa para las afecciones moderadas y graves, cuya defoliación se elevó hasta el 40.3% frente al 24.3% de los pinos no parasitados. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser relevante a partir de los 20-25 centímetros de diámetro normal, sin que además se registraran 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 (principalmente comarcas de "La Jacetania", "Alto Gállego" y norte de "Cinco Villas" y "Hoya de Huesca"), así como parcelas en la Sierra de Albarracín y Montes Universales, en Teruel. Destacaron los puntos turolenses 442353.1.A de Tramacastilla y 441373.1.A de Linares de Mora, así como los oscenses 229016.2.A y 4.AB del Valle de Hecho y 220067.1.A de Aísa, con más de la veintena de pinos parasitados, si bien fueron numerosas las parcelas de esta conífera (otras 14) con más de la decena de afecciones.

En el pino carrasco se vieron parasitados 238 árboles (21% de los pinos evaluados) en 29 parcelas de muestreo. La pérdida de vigor asociada a la fanerógama fue significativa para el conjunto de las afecciones, con

una defoliación media que alcanzó el 37.4% para los pies parasitados frente al 29.0% del resto; en las afecciones moderadas y graves, con una defoliación del 45.3%, el deterioro fue notablemente superior. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser también relevante a partir de los 20-25 centímetros de diámetro normal, dándose el mayor número de registros en esta conífera por debajo de los 800 metros de altitud. Las masas de carrasco más afectadas fueron las situadas en los Montes de Castejón (Zaragoza), Sierra de Alcubierre (comarca de "Los Monegros") y comarcas del "Bajo Aragón" y "Matarraña". Fueron numerosas las parcelas con más de la mitad de sus árboles parasitados, si bien destacaron por la intensidad de las afecciones las parcelas oscenses 220187.2.A de Alcubierre y 221650.1.A de Ontiñena, y las zaragozanas 501703.1.A de Monegrillo, 502758.1.A de Valmadrid, y 502989.1.A y 2.A de Zuera.

El resto de las especies de pino afectadas, pino laricio y de forma residual el pino negro, mostraron un número reducido de árboles parasitados (menos del 5%) sin deterioro fitosanitario asociado en términos generales. Aun así, habría que destacar para el pino laricio o salgareño la parcela 221992.5.A de Sabiñánigo (Huesca), con casi la veintena de pies parasitados entre los que abundaron las afecciones moderadas. También el punto 502702.1.A de Urriés (Zaragoza) se vio muy afectado.

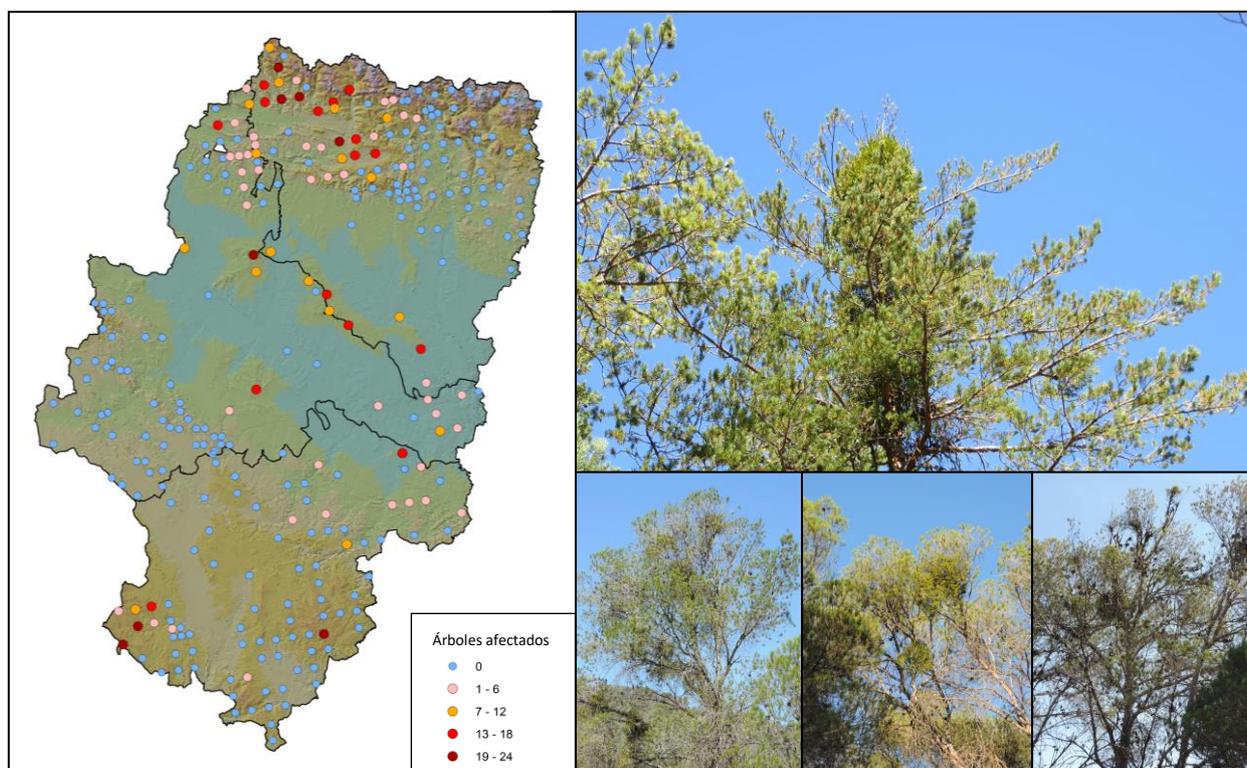


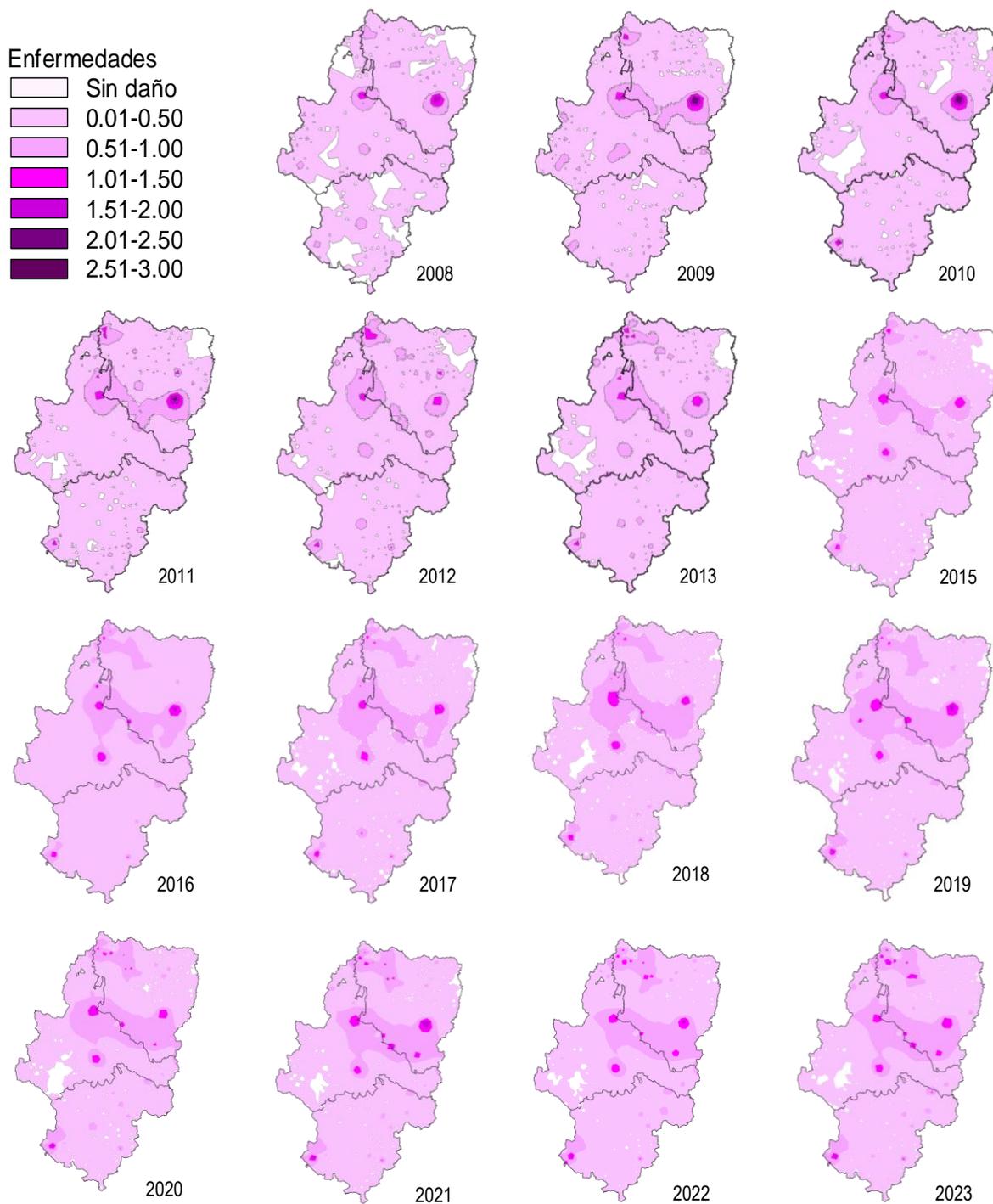
Figura 1.XXVI Muérdago. Distribución del número de árboles afectados según parcelas de muestreo en 2023 (izquierda). Ejemplo de afecciones moderadas y graves en pino silvestre (superior derecha) y pino carrasco (inferiores derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

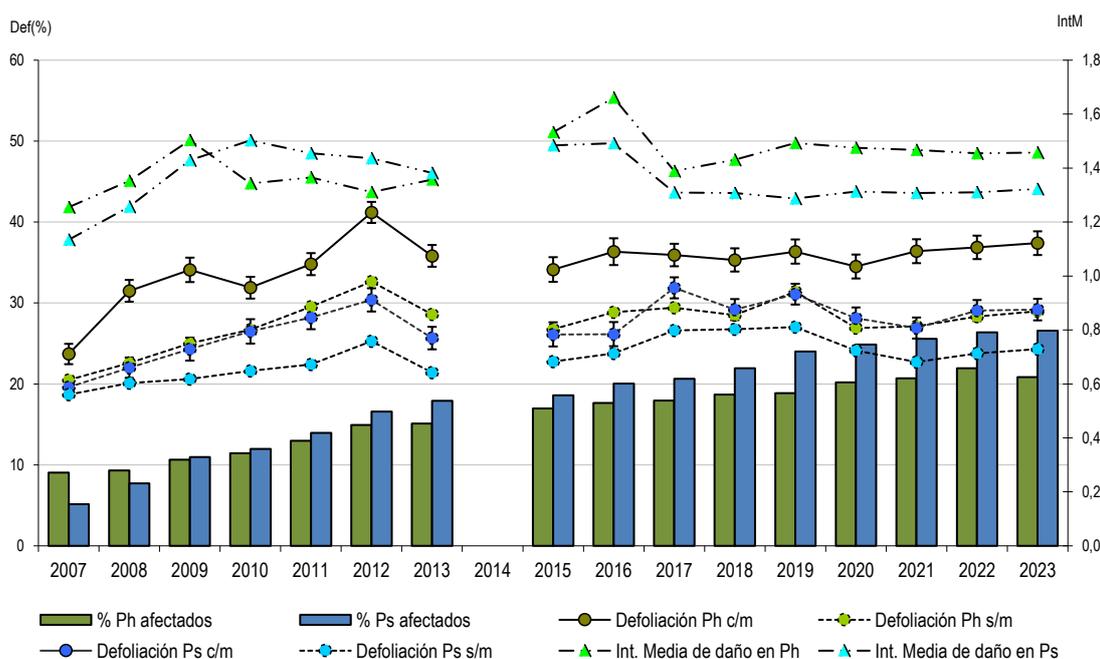
Figura 1.XXVII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por las enfermedades

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



**Figura 1.XXVIII Evolución en la incidencia de *Viscum album*
Pinus halepensis & *Pinus sylvestris***

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



En la Figura 1.XXVIII se recoge la evolución mostrada por el muérdago desde el comienzo de las evaluaciones en 2007 para el pino carrasco y silvestre en la Red de Rango I. De ella pueden obtenerse las siguientes apreciaciones:

- El número y porcentaje de árboles parasitados en el pino silvestre volvió a incrementarse en la presente evaluación. En el pino carrasco se redujo levemente debido a la quema de varias de las parcelas de esta conífera en estos dos últimos años. En todo caso los niveles de afección seguían siendo máximos, con casi el 21% de los pinos carrascos parasitados y cerca del 27% de silvestres.
- La tasa de incremento anual en el número de árboles parasitados, más acusada en las primeras evaluaciones y del 5% en término medio para ambas coníferas a partir de 2013, estaría mostrando cierto estancamiento en los últimos años con incrementos del 2-3%. El número de parcelas afectadas también se habría estabilizado.
- En el caso del pino carrasco la pérdida de vigor asociada al muérdago fue siempre significativa (salvo en 2007 y 2019).
- En el pino silvestre la pérdida de vigor fue siempre de

menor entidad y sólo significativa en algunas evaluaciones, preferentemente años secos como 2012, 2017 y 2022; en 2019, año también seco, la diferencias entre defoliaciones para esta conífera no llegó a ser relevante, pero sí que mostró cierto repunte. En la presente evaluación la diferencia no llegó a ser significativa apenas por una décima en los registros de defoliación media.

Como conclusión podría apuntarse que a lo largo de todos estos años el debilitamiento asociado al muérdago fue siempre más acusado en el pino carrasco que en el silvestre, si bien en esta última conífera la pérdida de vigor asociada parecería acentuarse en años secos. Asimismo, en las dos especies se registró un aumento en el número de árboles y parcelas parasitadas, lo que daría pie a teorizar sobre la posible expansión de la fanerógama en los pinares de toda la Comunidad, si bien en los últimos años parecería haberse dado cierto estancamiento en su crecimiento o dispersión.

La incidencia del **muérdago enano** (*Arceuthobium oxycedri*) se mantuvo en la tónica de anteriores evaluaciones, sin que su presencia implicara un deterioro fitosanitario destacable en los ejemplares de oxicedro afectados. En total fueron 19 los pies parasitados

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023



Figura 1.XXIX Rama de oxicedro parasitada por *Arceuthobium oxicedri* en el punto 440125.2.A de Alcalá de la Selva (Teruel).

(17% del total) repartidos en nueve parcelas de muestreo, destacando con ocho de las afecciones el punto oscense 220762.1.A de Canal de Berdún.

Los daños ocasionados por el resto de los agentes patógenos en las coníferas fueron bastante más limitados, sobre todo en el caso de los hongos foliares, cuyas afecciones fueron básicamente de carácter secundario favorecidas por el debilitamiento atribuible a otros factores de daño (principalmente abióticos) o a la propia fenología del árbol, sin que su presencia estuviera ligada a pérdidas de vigor relevantes.

Destacó por ser el micete foliar con mayor número de registros *Thyriopsis halepensis*, cuyas manchas necróticas con pústulas fueron referidas en 57 ejemplares de pino carrasco (5% de su población muestra) en seis parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos zaragozanos 500785.1.A de Castiliscar, 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego y 501514.1.A de Luna con más de la mitad de las afecciones. Los pies afectados por este micete no vieron afectado su vigor, siendo en cualquier caso uno de los niveles de afección más elevados de los últimos años.

Con una frecuencia notablemente más reducida también podría citarse a *Cyclaneusma minus*, cuyo bandeo pardo típico se consignó en las acículas más viejas de 12 pinos silvestres (1% de su población muestra) en ocho parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos oscenses 220067.1.A de Aisa y 229016.1.A del Valle de Hecho, y el zaragozano 502323.1.A de Salvatierra de Esca con más de un registro en cada uno de ellos. La repercusión fitosanitaria de este micete fue mínima, al igual que se redujo su frecuencia de aparición respecto años anteriores siendo un agente prácticamente anecdótico. Asimismo, destacaron sobre pino silvestre los registros de *Lophodermium seditiosum*

en las parcelas oscenses 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho, además de referirse un registro anecdótico e irrelevante de *Lophodermium pinastri* en la parcela 442314.1.A de Torrijas (Teruel).

En la parcela 221822.2.A de Plan (Huesca) es ya endémica la presencia de *Lirula nervisequia* en las acículas de los abetos.

El resto de las afecciones en coníferas estuvieron ocasionadas por patógenos del leño o sistema cortical, agentes igualmente escasos si bien en algunas ocasiones los daños llegaban a ser de cierta consideración.

Entre los hongos corticales destacó la incidencia de las royas del género *Gymnosporangium sp* en 62 ejemplares del género *Juniperus* (16% del total), en cuyas ramas y ramillos, e incluso algún tronco, fueron visibles los canchales o engrosamientos característicos en forma de huso que en muchas ocasiones derivaban en su puntisecado. Las especies con mayor número de detecciones fueron el oxicedro (con 26 pies afectados, 23% de su población muestra, repartidos en 16 parcelas de muestreo, entre las que destacaron las oscense 220514.3.AB de Agüero y 221170.2.A de Graus con el mayor número de casos) y la sabina albar (con 32 pies sintomáticos, casi el 17% de su población muestra, repartidos en 16 parcelas de muestreo entre las que destacaron las turolenses 440488.1.A de Cabra de Mora, 441578.1.A de Monterde de Albarracín y 442160.2.A de Teruel con el mayor número de registros). En ninguna de estas coníferas, salvo en ejemplares concretos, el debilitamiento asociado a esta roya fue destacable, si bien en la sabina el incremento asociado en la defoliación estuvo cerca de ser relevante.

Fue relativamente habitual encontrarse ramillos de enebros y sabinas puntisecos que, sin la presencia de perforaciones, daban la sensación habían sido necrosados por algún hongo cortical tipo *Kabatina juniperi* o *Phomopsis juniperova*. Eran daños sin mayor entidad que sólo llegaron a consignarse en tres ejemplares de sabina albar y enebro común en sendas parcelas de muestreo principalmente de la provincia de Teruel.

Dentro del género *Pinus*, cabría destacar la incidencia de *Sirococcus conigenus* sobre el pino carrasco, con 28 árboles afectados (2% de su población muestra) en 10 parcelas de muestreo, entre las que destacó con casi la mitad de los pies sintomáticos el punto 440551.1.A de Calanda (Teruel). El hongo puntisecaba ramillos en la parte baja y media de las copas de los pinos afectados, en los que podían verse brotes y yemas necrosadas con las típicas acículas marchitas, lánguidas y secas de la segunda metida en adelante a modo de "banderitas". También fueron varios los casos de macroblastos flácidos finalmente secos por el hongo en las

ramas altas de algunos pies. Fueron en general daños de poca entidad que no incrementaron la defoliación de los árboles sintomáticos dada la zona de copa afectada, generalmente no evaluable.

En el pino silvestre destacó también la incidencia de la roya *Cronartium flaccidum*, cuyos cancos carbonosos y resinosis fueron detectados en los troncos y ramas de 14 árboles repartidos en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 440099.5.A de Albarracín (Teruel) con cinco casos. El debilitamiento asociado a este hongo era significativo para las afecciones moderadas y graves, siete ejemplares (dos de ellos en la parcela turolense 442293.1.A de Torres de Albarracín) cuya defoliación media se elevó hasta el 37.1% frente al 25.6% de los pinos silvestres no afectados por el patógeno. También se detectaron cancos resinosis atribuidos a *Cronartium flaccidum* en los troncos y ramas de dos pinos carrascos, uno en la parcela 2216501.A de Ontiñena (Huesca) y otro en la 502409.1.A de Sástago (Zaragoza), así como en un pino de montaña en el punto 220572.2.A de Bielsa (Huesca) que secaba la parte superior de su copa. Para infectar al árbol esta roya aprovecha las roturas y desgarros que la nieve y el viento ocasiona, así como la susceptibilidad que el propio ejemplar posea tanto por su edad como por su predisposición genética. Se trata así de un patógeno bastante activo que lentamente necrosa los tejidos corticales del pino debilitándole, lo que les hace

susceptibles en muchas ocasiones al posterior ataque de escolítidos, que paulatinamente secan guías, ramas e incluso el árbol completo, siendo ejemplares prioritarios para retirar en actuaciones de clara.

Tal y como viene siendo norma en todas las evaluaciones anteriores, el puntisecado de ramas en pinos atribuidos a *Cenangium ferruginosum* y *Sphaeropsis sapinea* fue bastante reducido dentro del arbolado muestra evaluado en las parcelas, con registros contados sobre pino silvestre (parcela oscense 220801.1.A de Capella), salgareño (parcelas turolenses 440099.1.A de Albarracín y 442681.1.A de La Zoma, y zaragozana 501247.2.A de Herrera de los Navarros), y carrasco (punto 502758.1.A de Valmadrid, en Zaragoza). En todo caso destacó la posible incidencia de estos dos patógenos corticales en el puntisecado de numerosas ramas de pino salgareño y negral que tuvo lugar principalmente en las sierras de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera, así como de otros pinares en esa zona entre las provincias de Zaragoza y Teruel. Tras la caída de una fuerte granizada en todo ese área, fueron numerosos los árboles dañados por el meteoro con abundantes heridas que acabaron por puntisecarse cuando no el pino por completo. Se trataba de una zona montañosa con duras condiciones de estación en la que tras dos años de sequía, la vegetación se encontraba notablemente debilitada. Los daños por granizo facilitaron la entrada de estos patógenos, lo que propició, junto con la incidencia de escolítidos y otros



Figura 1.XXX Cancro carbonoso de *Cronartium flaccidum* en el tronco de un pino silvestre en la parcela oscense 220443.2.A de Bailo (izquierda). Ramillos de pino negral (centro) y salgareño (derecha) secos por la probable acción conjunta tanto de perforadores como de hongos corticales como *Cenangium ferruginosum* o *Sphaeropsis sapinea* tras registrarse daños por granizo en serranías del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

perforadores, el puntisecado de ramas y árboles. Estos daños apenas se refirieron en el arbolado muestra evaluado, pero sí en los itinerarios de acceso de numerosas de las parcelas en la zona.

En el pino carrasco cabría destacar también la relativa abundancia de cuerpos de fructificación de *Phellinus pini*, con registros en 42 ejemplares (casi el 4% de la población muestra) repartidos en 19 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 220187.2.A de Alcubierre (Huesca), 221127.1.A de Fraga (Huesca) y 502989.2.A de Zuera (Zaragoza) con numerosas afecciones. De forma anecdótica habría que apuntar también la presencia de este micete en el tronco de un pino silvestre en la parcela 441196.1.A de Griegos (Teruel). En la parcela 222473.2.A de Viacamp y Litera (Huesca) y 440197.1.A de Alobras (Teruel) destacó la presencia de varios basidiocarpos de *Fomitopsis pinicola* en la base de sendos pinos salgareños. También en el punto 442405.1.A de Valbona (Teruel) se localizó una repisa en la base del tronco de un oxicedro que no pudo

identificarse. Las afecciones por este tipo de hogos yesqueros fueron siempre leves, si bien estos ejemplares, comúnmente conocidos como “chamosos”, ven reducida la resistencia mecánica de la rama o zona del 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.

Por último, sobre las coníferas faltaría por anotar las afecciones bacterianas, destacando sobre el pino carrasco las tumoraciones en ramillos y ramas a cargo de la bacteria *Bacillus vuilemini*, enfermedad sin mayor repercusión fitosanitaria conocida como “*tuberculosis del pino carrasco*”. Fueron ocho los pinos sintomáticos (1% de la población muestra) repartidos en cuatro parcelas de muestreo, entre las que destacaron por el número de casos los puntos 440717.1.A de Castellote (Teruel) y 501514.1.A de Luna (Zaragoza), habituales en esta relación. En algunos de estos pinos las tumoraciones llegaron a ser de cierta entidad, además de tener resinaciones asociadas muchas de las veces.

De forma dispersa se registraron algunos ejemplares de oxicedro (15 ejemplares), sabina negral (2 pies) y pino carrasco (4 pinos) con escobas de bruja en sus ramas, hiperplasia ocasionada por **fitoplasmas** que no revestía mayor importancia. También fueron varias las **tumoraciones** de posible origen bacteriano anotadas en ramas y troncos de pino silvestre y de montaña, afecciones igualmente irrelevantes.

De forma anecdótica referir la presencia en ramillos de oxicedros de pequeñas tumoraciones probablemente debidas al ascomicete *Phaeostoma juniperina* (442405.1.A de Valbona, Teruel).

En las frondosas los agentes patógenos resultaron variados, pero bastante menos frecuentes que en las coníferas, y en términos generales de escasa repercusión fitosanitaria a excepción del ya referido **cancro del castaño** (*Cryphonectria parasitica*), cuya incidencia se limitó a los castaños evaluados en el punto zaragozano 501494.2.A de Luesma. En la presente revisión este patógeno, presente en 11 ejemplares, estuvo asociado a la muerte de otros dos ejemplares más que se añadía a los 22 castaños secos por el patógeno en años anteriores. Desde que en 2008 se detectara la enfermedad en la parcela, los canchros corticales y ramas puntisecas por el hongo vienen siendo cada vez más frecuentes, estando todos los castaños del punto decrepitos, con prácticamente toda la copa muerta y apenas rebrote verde en la parte inferior. A ello habría de sumar las malas condiciones de la estación en la referida parcela, sin duda agudizadas por las recientes sequías, siendo de prever nuevas muertes en próximas evaluaciones.



Figura 1.XXXI Basidiocarpos de *Fomitopsis pinicola* en un tronco de pino negral (arriba) y de *Phellinus pini* en el de un pino carrasco (abajo).

En términos generales, el grupo de patógenos más numeroso y variado en las frondosas fueron los hongos foliares. Uno de los más habituales, pero mostró un ligero descenso respecto el año pasado, fue el oídio de *Microsphaera alphitoides* en los robles, entre los que afectó principalmente al quejigo. De esta quercínea fueron 33 los pies afectados (casi el 6% de su población muestra) repartidos en 10 parcelas de muestreo, casi todas ellas en el Prepirineo; destacó la parcela 501089.1.A de Fombuena (Zaragoza) con más de la mitad del arbolado afectado, alguno de ellos con afecciones moderadas, también presentes en la parcela 220377.1.A de Arguis (Huesca). En la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca) se consignó la presencia de este micete sobre cinco ejemplares de roble pubescente, así como en el punto 441639.1.A de Noguera de Albarracín se anotó sobre un pie de rebollo. La mayor parte de las afecciones fueron de carácter leve sin repercusión significativa en el vigor del arbolado afectado, que mostraba una defoliación ligeramente más elevada que la del resto, tanto por la incidencia del oídio como también por tratarse de ejemplares subdominantes o pertenecientes a la masa accesoria levemente debilitados por el exceso de competencia. La decoloración del conjunto de estos robles también se vio levemente incrementada, si bien la diferencia no fue tan destacada como en otras ocasiones debido a la abundancia entre estas quercíneas de decoloraciones por calor y estrés hídrico. Era habitual en este sentido que en las hojas de la zona media y alta de las copas, en las que generalmente no llegaba a apreciarse el micelio del hongo, sí se distinguía perfectamente al trasluz las decoloraciones redondeadas asociadas. En cualquier caso, la presencia del oídio era relativamente frecuente en las masas de las diferentes especies de roble, sobre todo en las hojas de pies dominados, regenerado o brotes epicórmicos.

El género *Mycosphaerella* también resultó relativamente frecuente causando las típicas necrosis redondeadas en las hojas de varias especies hospedantes. Sobre los chopos (*Populus nigra* y *Populus x canadensis*) se consignó la incidencia de *Mycosphaerella populi* en

las parcelas 221587.1.A de Monzón (Huesca), 441721.1.A de Oliete (Teruel) y 441829.101.A de Perales del Alfambra (Teruel). En esta última parcela, este hongo coexistía con algunas afecciones dispersas y de escasa intensidad debidas a *Drepanopeziza punctiformis*, defoliador activo del chopo que desde los años 2012 y 2013 no causa daños de entidad. Volviendo a robles y castaños, se refirió de forma dispersa y siempre con un grado mínimo de incidencia o incluso anecdótico, la incidencia de *Mycosphaerella maculiformis*. Este hongo, que no causó daños de entidad, destacó por su relativa frecuencia en los quejigos de la parcela 221133.2.A de La Fueva (Huesca). En varias de las coscojas (*Quercus coccifera*) evaluadas en la parcela 502758.1.A de Valmadrid (Zaragoza) se apreciaron necrosis foliares que se sospecharon también debidas a algún tipo de *Mycosphaerella*, siendo en todo caso una afección habitual en las coscojas del sotobosque y matorral de toda la Comunidad.

En las hojas viejas de encina resultaron relativamente frecuentes las manchas necróticas oceladas típicas de *Spilocaea quercusilicis* o “repilo de la encina”, hongo de acción secundaria sin repercusión fitosanitaria en la presente revisión. Su incidencia fue referida con una cierta abundancia tan solo en un único ejemplar de la parcela 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros (Huesca).

También sobre la encina podría destacarse la presencia de **fumaginas**, hongos de carácter epífito principalmente de los géneros *Capnodium*, *Aerobasidium*, *Cladosporium* y otros, que crían sobre las melazas generadas por pulgones y que con la suficiente abundancia pueden llegar a interferir en la fotosíntesis de la planta y debilitarla. En la presente evaluación el número de encinas afectadas se disparó, con 115 ejemplares sintomáticos (11% de su población muestra) en 31 parcelas de muestreo principalmente de las provincias de Huesca y Teruel, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 220358.1.A de Arén y 221053.1.A de Estopiñán del Castillo, y el turolense 442101.1.A de Sarrión. El debilitamiento asociado era irrelevante en todo caso.



Figura 1.XXXII Hongos foliares en el quejigo. Micelios del oídio de *Microsphaera alphitoides* y necrosis (izquierda) y clorosis (centro) asociadas. Antracnosis con origen en la nervadura principal debido a *Apiognomonía errabunda* (derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Sobre el quejigo y con niveles de incidencia mínimos respecto años anteriores, también cabría destacar al hongo *Apiognomonia errabunda*, micete que generaba grandes necrosis y antracnosis foliares que llegaban a afectar a la nervadura principal de la hoja. Su presencia fue anotada en siete quejigos en dos parcelas de muestreo oscenses, puntos 221091.1.A de Fiscal y 222150.1.A de Seira, con daños que en ningún caso revistieron mayor trascendencia más allá de su presencia.

La incidencia del resto de hongos foliares fue bastante más reducida, anecdótica en algunos casos, sin repercusión alguna en el vigor de las plantas, enumerándose a continuación algunos de los registros más destacados. En las hojas de dos de los cuatro ejemplares evaluados de ácere duro o de Montpellier (*Acer monspessulanum*) se anotó la presencia de las típicas necrosis de *Didymosporina aceris*. En las hojas de otras dos encinas en sendas parcelas de muestreo también se anotó la presencia de lo que parecían los estromas negros de *Trabutia quercina*, afección endémica en alguna de las ubicaciones como el punto oscense 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros, en donde los años con estrés hídrico más acusado suele generar defoliaciones de mayor entidad. En el único nogal evaluado en la red en la parcela 502936.1.A de Villarroya de la Sierra destacaron también las necrosis y antracnosis propias de *Gnomonia leptostyla* en grado leve. En la parcela oscense 220324.1.AB de Aragüés del Puerto se refirieron las necrosis de *Rhytisma salicinum* en las hojas de un sauce. En varios chopos en las parcelas 221587.1.A de Monzón (Huesca) y 441721.1.A de Oliete (Teruel) se refirieron también las abolladuras propias de *Taphrina aurea* en sus hojas.

Retomando los hongos corticales, además del ya referido cancro del castaño, habría que destacar la presencia de ramillos puntisecos, atabacados o marchitos por *Botryosphaeria stevensii* en encinas y quejigos. De la primera fueron 17 los pies afectados (menos del 2% de su población muestra) repartidos en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacó con el mayor número de casos la parcela 441835.1.A de Pitarque (Teruel), en la que también se localizaron la mayor parte de los quejigos sintomáticos. La incidencia en el vigor de todos estos árboles fue mínima.

Del hongo *Cytospora chrysosperma* (anamorfo de *Valsa sordida*) destacaron en la presente revisión los cancos corticales apreciados en troncos y ramas gruesas de varios de los álamos del punto 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza), árboles decrepitos en los que podía apreciarse frecuentes porciones de corteza con tonalidades anaranjadas y algunos cirros de esporas. También se localizaron estos cancos en uno de los álamos del punto 501993.1.A de Osera de Ebro (Zaragoza) y en varios

álamos temblones de la parcela 500362.1.A de Asín (Zaragoza) secando ramas de calibre más limitado.

Respecto de los hongos de pudrición, y volviendo a la parcela 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza), habría que destacar la abundancia de basidiocarpos de *Fomes fomentarius*, hongo asociado en pasadas evaluaciones a la decrepitud y muerte de algunos ejemplares del punto en una acción aparentemente secundaria, así como a la rotura de varios de los troncos del rodal de árboles extramaduros en el que se sitúa el punto; en la actualidad su presencia fue referida en tres de los ejemplares. En todo caso eran varias más las parcelas en las que se registró la presencia de **pudriciones activas** en los troncos y ramas de algunos de los árboles evaluados, caso de los puntos oscenses 220481.1.A de Barbastro y 220664.2.A de Boltaña, con varias encinas sintomáticas, una de ellas con los basidiocarpos propios de *Daedalea quercina*, o del punto 441721.1.A de Oliete (Teruel) con varios chopos euroamericanos afectados. También estarían los casos de varios álamos temblones en la parcela 500362.1.A de Asín (Zaragoza) probablemente afectados por algún representante del género *Inonotus*, o de la parcela 502437.1.A de Sestrica (Zaragoza) con varios alcornoques de troncos deteriorados en los que se sospechó de la posible incidencia de *Schizophyllum commune*. En la parcela 500135.1.A de Alcalá de Ebro (Zaragoza) fueron varios los cuerpos de fructificación de *Ganoderma lucidum* en el tronco de uno de los sauces, mientras que en el punto 502480.1.A de Sos del Rey Católico (Zaragoza) se localizaron restos de otro hongo yesquero en el tronco de uno de los quejigos. Todas ellas facilitarían en cualquier caso la rotura de los troncos y ramas frente a agentes abióticos como el viento o la nieve.



Figura 1.XXXIII Basidiocarpio joven de *Daedalea quercina* en una oquedad en el tronco de una encina en la parcela oscense 220664.2.A de Boltaña.

Entre las enfermedades de origen bacteriano cabría destacar las tumoraciones ocasionadas probablemente por bacterias del género **Agrobacterium** en las ramas y troncos de 93 encinas (9% de su población muestra) en 25 parcelas de muestreo. Fueron daños dispersos de carácter generalmente leve (sólo en alguna ocasión derivaban en el puntiseado de la rama afectada), destacando los puntos turolenses 440099.2.A de Albarracín, 440260.1.A de Arcos de las Salinas, 441465.1.A de La Mata de los Olmos y 441578.1.A de Monterde de Albarracín, y los zaragozanos 500303.1.A de Añón de Moncayo y 502838.1.A de Villadoz, con la cuarta parte o mayor número de árboles afectados. En la parcela 441829.101.A de Perales de Alfambra (Teruel) también se refirió la presencia de tumoraciones en el tronco de uno de los chopos.

No fue ésta la única afección bacteriana detectada en las frondosas, pues también en los troncos de algunos chopos, álamos, encinas y alcornoques 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. Podría destacarse en este sentido las exudaciones encontradas en las parcelas 221587.1.A de Monzón (Huesca) y 441721.1.A de Oliete (Teruel) en los troncos de varios de los chopos. De igual modo, en la parcela 500135.1.A de Alcalá de Ebro (Zaragoza), situada junto al río Ebro en zona de vega inundable, se encontraron en los troncos de varios de los sauces **cancros** y/o **engrosamientos** (algunos de grandes proporciones) de probable origen bacteriano. En la parcela 502437.1.A de Sestrica (Zaragoza) fueron también varios los alcornoques con exudaciones en los troncos procedentes de antiguas heridas de descorche posiblemente colonizadas por bacterias (algunos estudios sugieren en este sentido la presencia de *Brenneria quercina* en estos exudados).

Por último, habría que citar la bacteria **Brenneria quercina**, que ocasionaba los típicos salivazos gomosos y translúcidos en las bellotas de las encinas provocando a la postre su aborto. Su incidencia fue consignada en 25 encinas (algo más del 2% de su población muestra) de 11 parcelas de muestreo, destacando los puntos 442160.1.A de Teruel (Teruel) y 221559.1.A de Huesca (Huesca) con la mayor parte de estas afecciones. La repercusión en el estado fitosanitario general de los pies afectados era nula. Esta bacteria está relacionada por algunos autores con la presencia también de exudados en ramas y troncos de encina y otras quercíneas.

Las plantas de **hiedra** (*Hedera helix*) se encontraron tanto en coníferas como frondosas sin pérdidas de vigor asociadas. En la presente revisión fueron 50 los registros en 13 parcelas de muestreo, destacando el punto 221587.1.A de Monzón (Huesca) con los troncos de numerosos chopos completamente cubiertos por la epífita, que llegaba incluso a ramas medias en varias de las copas pese al gran tamaño de los ejemplares. En las parcelas 229074.1.A de Aínsa-Sobrarbe (Huesca), 220801.1.A de Capella (Huesca), 501302.1.A de Jarque (Zaragoza) y 441525.1.A de Monforte de Moyuela (Teruel) también abundaron los árboles con la epífita.



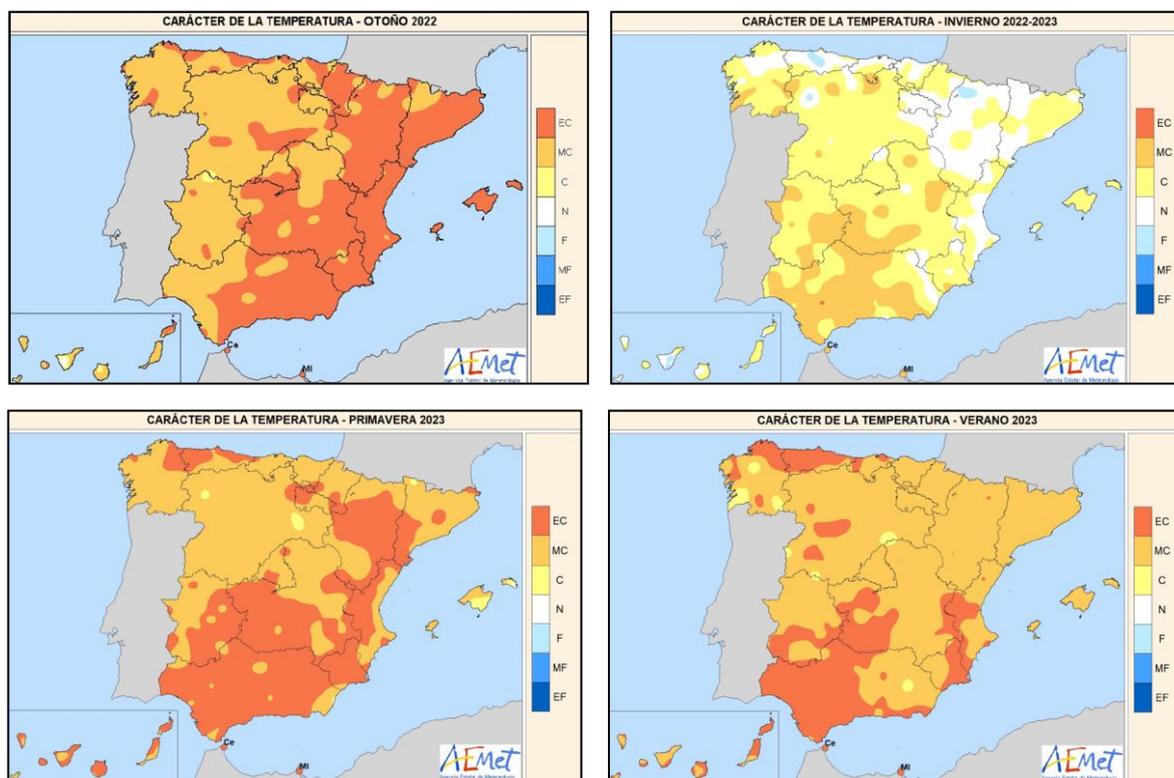
Figura 1.XXXIV Afecciones bacterianas en la encina. Salivazo propio de *Brenneria quercina* en una bellota (arriba). Tumoración de *Agrobacterium tumefaciens* en el tronco.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.XXXV Carácter de las temperaturas en España
Otoño 2022 / Verano 2023

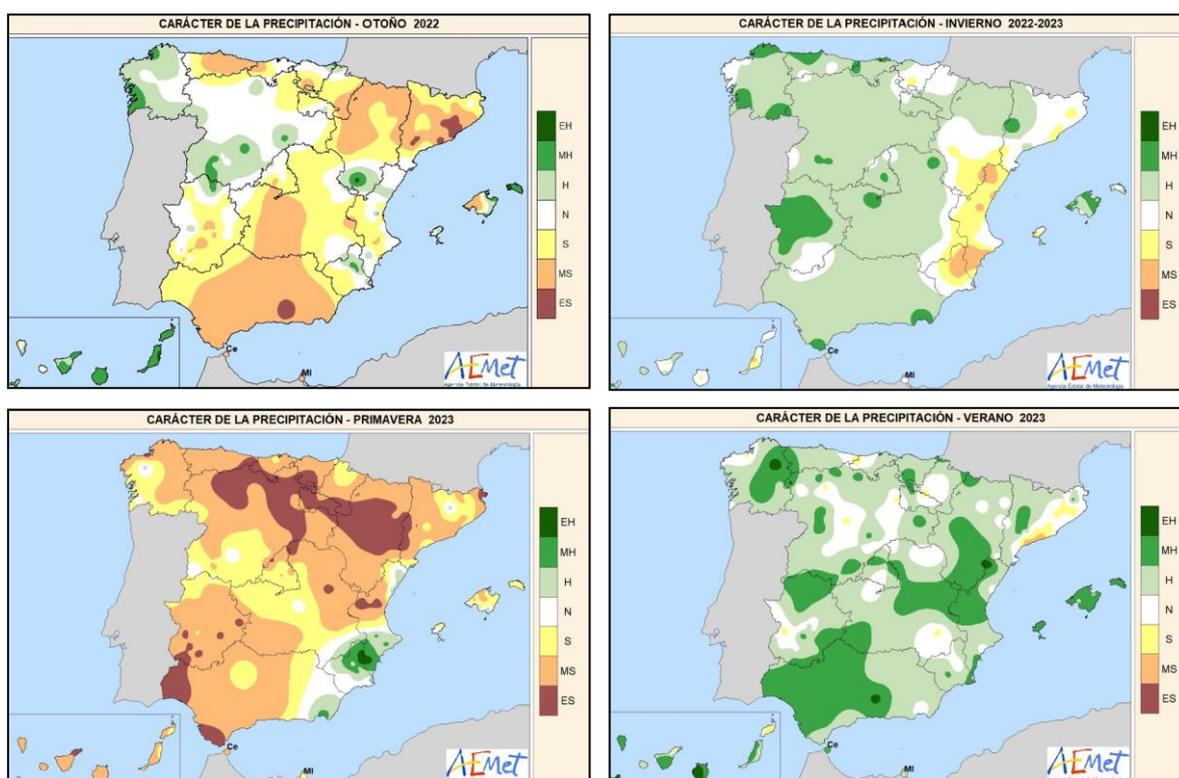
Resúmenes estacionales climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología
Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.



EC = Extremadamente Cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.
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 1981-2010.

Figura 1.XXXVI Carácter de las precipitaciones en España Otoño 2022 / Verano 2023

Resúmenes estacionales climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología
Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.



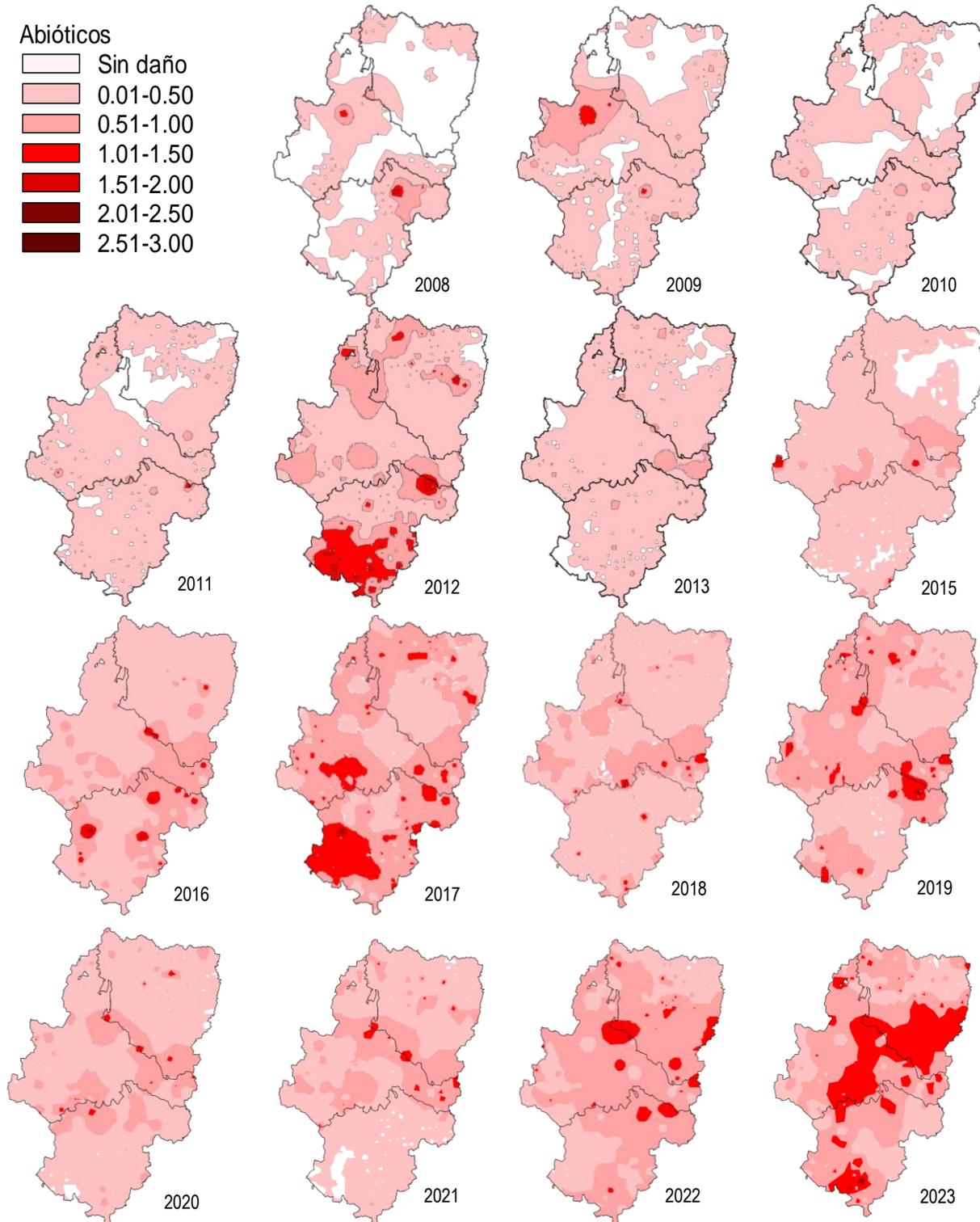
EH = Extremadamente húmedo: Las precipitaciones sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981–2010.
 MH = Muy húmedo: $f < 20\%$. Las precipitaciones se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más húmedos.
 H = Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$
 N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. 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 1981–2010.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.XXXVII 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 (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



1.8 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación la **intensidad media** de los daños causados por los agentes abióticos mostró un apreciable incremento respecto al pasado año que la situó en los **0.678 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). Este registro, solo superado por el máximo de 2017, era equiparable al de otros años caracterizados por fuertes sequías tal y como ocurriera en 2012, 2017, 2019 y 2022. En total fueron 3648 los árboles afectados (58% del total evaluado) repartidos en 243 parcelas de muestreo (92% del total): 3062 pies sufrieron daños leves, 249 moderados y 34 graves. Entre estas dos últimas sumaban aproximadamente el 8% de las afecciones, siendo 15 las ocasiones en las que estuvieron directamente relacionadas con la muerte del árbol evaluado, por norma debilitados por la sequía o el factor estación.

En la Figura 1.XXXV y Figura 1.XXXVI se aporta una rápida caracterización de las precipitaciones y temperaturas para cada una de las estaciones meteorológicas del año previo a la evaluación fitosanitaria. Según dichas ilustraciones, salvo el invierno que tuvo un régimen término normal, el resto del año se caracterizó por unas temperaturas muy cálidas o extremadamente cálidas en toda la Comunidad, en especial durante la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado.

En la Figura 1.XXXVII, en la que se recoge la evolución geográfico-temporal de la intensidad media de los agentes abióticos, destaca como para 2023 se incrementa el área de las afecciones más intensas (áreas de color rojizo) cubriendo buena parte de la Comunidad de forma similar a cómo lo hacía la falta de precipitaciones

durante la primavera. La extensión de las afecciones más intensas, aunque fuese en otras zonas geográficas, se equiparaba así a las de 2012 y 2017. Estas superficies de coloración más fuerte abarcaron buena parte de la Comunidad, siendo algo menos intensas en el cuadrante nororiental de la provincia de Huesca, este de la provincia de Zaragoza y comarcas del "Maestrazgo", "Bajo Aragón" y "Matarraña". A grandes rasgos las zonas con afecciones más intensas y extensas se debieron a la referida sequía en combinación con emplazamientos con pobres condiciones de estación y/o escasez de suelo, amén de algunos daños más o menos localizados por granizo y elevadas temperaturas.

Esta climatología descrita, calificable otro año más de adversa, hizo que los daños por **estrés hídrico** ya fuesen causados por las elevadas temperaturas o directamente por la escasez de precipitaciones, mostraran un leve incremento en su conjunto, si bien aumentó la proporción de árboles afectados directamente por la sequía en detrimento de los árboles con afecciones más severas por calor. En total estos daños se refirieron en 2701 árboles (43% del total) de 187 parcelas de muestreo (71% del total), entre los que podían encontrarse árboles de todas las especies evaluadas dispersos en buena parte de la geografía regional (véase Figura 1.XXXVIII).

Los **daños directos por sequía** se apreciaron fácilmente en coníferas, en especial en los pinos, y en frondosas perennifolias como la encina, debido al menor tamaño de la acícula u hoja del año. Este menor desarrollo foliar era además acompañado en muchas ocasiones por

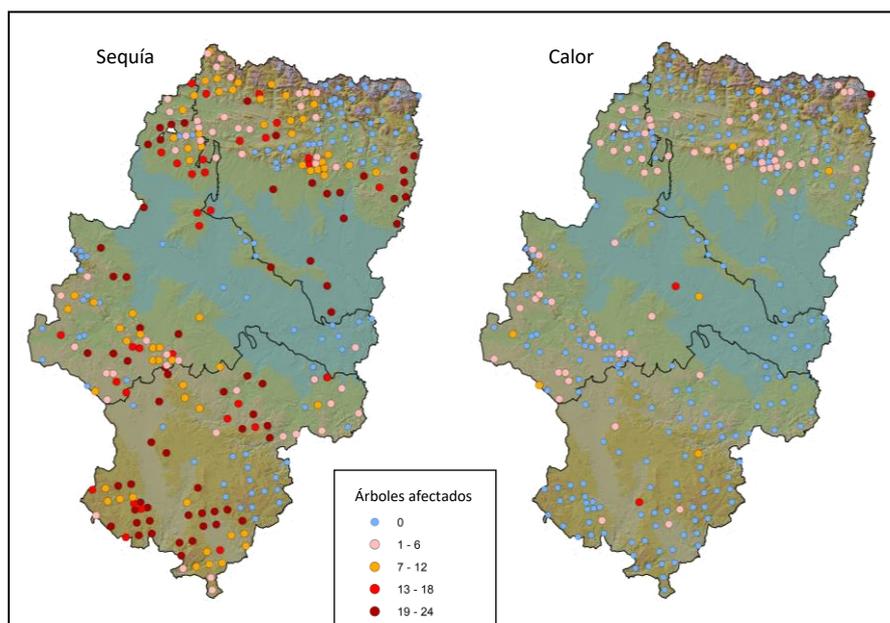


Figura 1.XXXVIII Frecuencia de las afecciones por sequía y calor.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023



Figura 1.XXXIX Daños directos por sequía. Escaso desarrollo de la nueva metida en un pino carrasco (izquierda) tras dos años de sequía, con microfilia en la nueva metida y un desarrollo de brote o ramillo también limitado condicionado por las escasas lluvias de hace un año. Escasa brotación de un quejigo (derecha) debido a la escasez de precipitaciones.

una longitud del nuevo brote también menor condicionada por las escasas lluvias de hace un año. En el resto de frondosas la sequía se manifestaba con una brotación menos vigorosa en algunos casos también acompañada de un menor tamaño foliar. Esta limitación en el tamaño de la hoja y acícula, que respondía principalmente a la extrema sequía registrada en primavera, fue levemente mitigada en muchas zonas por las abundantes lluvias de principios de verano en el mes de junio, de forma que eran numerosas las parcelas en las que la microfilia o enanismo foliar fue consignada o referida sólo en aquellos árboles en los que ese menor desarrollo era algo más manifiesto. Estas lluvias de junio en algunas frondosas, como en el quejigo de forma dispersa y algo más generalizada en la encina, propiciaron una segunda brotación, de forma que podía encontrarse hoja del año en la misma rama o metida con diferentes tamaños. Todos estos daños fueron referidos en 2517 pies (40% del total) de la mayor parte de especie evaluadas repartidas en 187 parcelas (71% del total), entre las que abundaron aquellas con más de la veintena de pies afectados. Especies como el pino carrasco con 550 pies, o la encina con 442, e incluso el pino negral con 106 y el oxicedro con 42, aportaron gran número de árboles sintomáticos tanto en términos absolutos como relativos, con en torno al 40-50% de su población muestra afectada, si bien el debilitamiento asociado no fue relevante respecto del resto de ejemplares evaluados dentro de cada una de ellas. Este debilitamiento sí fue significativo (la diferencia entre defoliaciones en árboles afectados y no afectados fue lo suficientemente amplia y estadísticamente significativa) en especies como, entre otras: el pino silvestre con 462 pies afectados repartidos principalmente en las comarcas de “La Jacetania”, “Alto Gállego”, “Gúdar-Javalambre” y “Sierra de

Albarracín”, el pino salgareño con 423 repartidos principalmente en las parcelas turolenses 442340.1.A de Tramacastiel y 440099.4.A de Albarracín, y comarcas del “Campo de Daroca” y “Comunidad de Calatayud”, la sabina albar con 102 pies repartidos principalmente en las comarcas de la “Comunidad de Calatayud”, Gúdar-Javalambre” y “Sierra de Albarracín”, y el quejigo con 259 pies repartidos en las comarcas de “La Ribagorza”, “Campo de Daroca”, “Cinco Villas” y “Gúdar-Javalambre”.

En todo su conjunto, los árboles afectados por sequía tuvieron una defoliación media del 31.5% frente al 26.9% del resto, diferencia que no llegaba a ser lo suficientemente amplia para inferir un deterioro significativo si registrado en las afecciones de carácter moderado y grave, que alcanzó el 45.4%. Fueron en este sentido cinco las ocasiones en las que afecciones moderadas ya graves por sequía desembocaron en la muerte del árbol, tal y como ocurriera con varios quejigos y un pino carrasco en las parcelas oscenses 220456.1.A de Baldellou, 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221127.1.A de Fraga respectivamente, con un pino silvestre en el punto 442293.1.A de Torres de Albarracín (Teruel), y con otro pino carrasco en el punto 501514.2.A de Luna (Zaragoza).

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración súbita de gran cantidad de acícula vieja y hoja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas hojas y acículas sintomáticas, que permanecían por un tiempo amarillas e incluso secas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Este tipo de daño, que en muchas ocasiones no se consignó debido a que el daño por sequía era más

relevante, fue referido en 184 ejemplares (3% del arbolado) en 57 parcelas de muestre (22% del total). Las especies que mayor número de árboles aportaron fueron el pino carrasco (34), pino salgareño (18), álamo (22), quejigo (29) y encina (49), sin que en ninguna de ellas, salvo excepciones, el debilitamiento asociado fuera relevante con defoliaciones muy similares entre árboles sintomáticos y asintomáticos. La decoloración de los árboles afectados sí se vio incrementada en términos generales, con un registro medio de 0.304 puntos sobre cuatro frente a los 0.128 del resto. Las zonas con mayor número de afecciones fueron las comarcas de “Sobrarbe”, “Ribagorza”, “Campo de Daroca”, “Comunidad de

Calatayud”, “Cinco Villas” y “Zaragoza”, así como de forma puntual la parcela 442160.1.A de Teruel (Teruel). Tal y como se refirió anteriormente, fueron numerosos los árboles que, ante una mayor relevancia del daño por sequía, no se refirió el daño por calor que también sufría con la decoloración de parte de su follaje. De hecho, en todas las parcelas en las que se consignaron daños por calor, también se refirieron daños por sequía. Esto hizo que los árboles afectados por sequía, más allá del incremento que sufrieran en su defoliación, también vieran incrementada su decoloración media, que se situó en los 0.209 puntos frente a los 0.083 puntos del resto.

La excepción referida con anterioridad fueron las



Figura XL Daños por elevadas temperaturas. Decoloración súbita y masiva de la acícula vieja en un pino silvestre (superior izquierda).

Efecto de las altas temperaturas acentuados en entornos de poco suelo, como este encinar en la parcela zaragozana 500166.1.A de

Aldehuela de Liestos, en donde tras una brotación aparentemente vigorosa en primavera (encinas en primer término en la fotografía inferior), las elevadas temperaturas propias del verano provocaron un importante estrés hídrico en los entornos rocosos con poco suelo (ladera de fondo en la fotografía inferior) que provocó la decoloración y caída masiva de hoja en algunas de las encinas (superior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

encinas en la parcela 500166.1.A de Aldehuela de Liestos (Zaragoza), que situadas en una zona con bastante afloramiento rocosos, fueron varios los ejemplares que debido a las altas temperaturas comenzaron a decolorar y desprender hoja de forma masiva, incluso la del año en algunas zonas de la copa, daño fácilmente distinguible a distancia en la masa junto a roquedos, cortados o parte alta de algunos cerros con poco suelo.

Todos estos fenómenos de estrés hídrico, tal y como acaba de detallarse en la parcela de Aldehuela de Liestos, se vieron favorecidos o acentuados en localizaciones con **escasez o falta de suelo**, además de darse cierto debilitamiento característico por este último factor (desarrollo reducido de las plantas con portes achaparrados, escaso crecimiento persistente entre metidas o puntisecado de guías y ramas). En su conjunto fueron 271 los pies perjudicados (algo más del 4% del total) en 52 parcelas de muestreo (20% del total). Las especies más afectada fueron principalmente la encina y el pino silvestre, con daños más dispersos en el oxicedro, sabina albar, pino carrasco, pino negral y salgareño. Salvo en el oxicedro, la pérdida de vigor asociada fue relevante para el resto de estas especies enumeradas, con defoliaciones medias significativamente más elevadas en los árboles afectados respecto del resto. En la encina se vieron debilitados 141 ejemplares (14% de su población muestra) en 24 parcelas, en su mayor parte en la provincia de Zaragoza en las comarcas del “Campo de Daroca” y “Cinco Villas”. Destacaron con la decena o mayor número de pies afectados la parcela oscense 220588.1.AB de Bierge, y las zaragozanas 500401.1.A de Badules, 500981.1.A de Encinacorba y 500861.1.A de Codos. Las encinas debilitadas alcanzaron una defoliación media del 33.7% frente al 27.5% del resto. En el pino silvestre fueron 67 los pies afectados (menos del 5% de su población) en 12 parcelas de muestreo, entre las que sobresalieron también con la decena o mayor número de árboles debilitados las parcelas 221133.1.A de La Fueva (Huesca), 442314.1.A de Torrijas (Teruel) y 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza). La defoliación de los pinos afectados se elevó hasta el 36.3% frente al 25.1% del resto.

En el conjunto del arbolado afectado la defoliación alcanzó el 34.1% frente al 28.5% del resto, siendo también aquí notable la pérdida de vigor asociada. Una de las afecciones moderadas desembocó en la muerte del ejemplar, un pequeño pino silvestre en la parcela de Bijuesca finalmente atacado por perforadores.

Fueron también numerosos los debilitamientos que se sospecharon ligados a **factores de estación** encuadrados en la categoría de “otros agentes abióticos”. Se trataba de debilitamientos debidos no sólo a la escasez de suelo, falta de agua o elevadas temperaturas, sino a las



Figura 1.XLI Ramillos de pino carrasco de aspecto “apenachado” o con forma “de cola de león” debido al escaso desarrollo que de forma permanente muestran sus ramillos y acículas debido a las pobres condiciones de estación, en especial edáficas.

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 pobre aspecto que mostraron un total de 347 árboles (más del 5% del total) en 64 parcelas de muestreo de toda la región (24% del total). Al igual que ocurriera con la escasez de suelo, en la práctica totalidad de las especies en las que se consignó este agente los árboles se mostraron claramente debilitados respecto del resto, con defoliaciones medias significativamente más elevadas. El pino carrasco fue con gran diferencia la especie en la que se consignó más veces este tipo de debilitamientos, concretamente en 217 ocasiones (18% de su población muestra) de 19 parcelas, entre las que destacaron con más de tres cuartas partes del arbolado afectado los puntos oscenses 220187.1.A y 2.A de Alcubierre, y los zaragozanos 501377.1.A de Leciñena, 502409.1.A de Sástago, 501651.2.A y 3.A de Mequinenza y 501020.1.A de Fabara. La defoliación de los árboles afectados se situó en el 40.5% frente al 28.5% del resto. Entre las coníferas también destacó el pino silvestre, con 36 pies debilitados (algo más del 2% de su población muestra) en 11 parcelas, predominando al respecto las comarcas oscenses de “La Jacetania” y “Alto Gállego”, y en ellas parcelas en los términos de Ansó, Canal de Berdún, Valle de Hecho, Jaca y Sabiñánigo. La defoliación en todos estos árboles se situó en el 51.7% frente al 24.9% del resto. En las frondosas la especie más afectada fue el quejigo, que aportó 35 árboles (6% de su población muestra) en 12 parcelas de muestreo, entre las que sobresalieron los puntos 221091.1.A de Fiscal (Huesca) y 502679.2.A de Uncastillo (Zaragoza). La defoliación media de estos

árboles se elevó hasta el 45.7% frente al 24.9% del resto. En el resto de las especies afectadas el número de pies sintomáticos fue menor, si bien los debilitamientos asociados siguieron siendo significativos en muchas de ellas, tal y como sucediera con los castaños afectados de la parcela 501494.2.A de Luesma (Zaragoza), los pinos de montaña del punto 220540.3.A de Benasque (Huesca) o las encinas salpicadas en puntos diversos entre los que destacaron el oscense 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros y el zaragozano 501471.1.A de Luesia.

Para el conjunto del arbolado afectado la defoliación media alcanzó el 42.8% frente al 27.9% del resto siendo notable la pérdida de vigor asociada. En siete ocasiones la debilidad generada en afecciones moderadas

y graves derivó en la muerte del árbol: dos pinos silvestres en las parcelas oscenses 220285.2.A de Ansó y 229016.4.AB del Valle de Hecho, dos castaños en la parcela 501494.2.A de Luesma (Zaragoza) también afectados por cancro, y tres pinos carrascos más en las parcelas zaragozanas 502409.1.A de Sástago, 502758.1.A de Valmadrid y 502989.2.A de Zuera, todos ellos finalmente atacados por perforadores.

Entre los daños ocasionados por meteoros destacó el incremento en los debidos al **granizo**, que se situó en niveles similares a los del trienio 2015-2017, aunque muy inferiores al máximo de 2018. En la presente evaluación fueron 208 los árboles afectados (poco más del



Figura 1.XLII Daños por granizo. Pino negral altamente defoliado en la parcela zaragozana 502297.1.A de Ruesca (superior izquierda).

Heridas que ocasionó el pedrisco en los ramillos de los pinos (superior centro) y que facilitó la entrada de patógenos corticales que terminaron por secar, junto con algunos perforadores, numerosos ramillos en las copas (superior derecha). Estos daños, en sinergia con la debilidad que tras dos años de sequía y pobres condiciones de estación soportaban algunas masas forestales, terminaron por favorecer la muerte de muchos pinos a cargo de barrenillos como *Tomicus minor* (centro izquierda, fotografía tomada en las inmediaciones del punto zaragozano 500861.1.A de Codos). Daños en las ramas una encina en la parcela zaragozana 501247.1.A de Herrera de los Navarros (inferior izquierda), y en las hojas de un castaño (inferior central) y quejigo (inferior derecha), con la perforación de sus hojas.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

3% del total) en 34 parcelas de muestreo (13% del conjunto) que se localizaban principalmente en tres agrupaciones o focos de cierta concentración e intensidad: comarca de “Sobrarbe” y parcela 222150.1.A de Seira, en Huesca, entornos del Moncayo y Sierra de La Virgen, en Zaragoza, y sierras de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera en las comarcas zaragozanas del “Campo de Cariñena” y “Campo de Daroca” especialmente. Afectó a arbolado de especies muy diversas, si bien, dado el tipo de lesiones ocasionadas (roturas y perforaciones foliares con necrosis asociadas, o rotura de ramillos y heridas corticales), fueron generalmente más visibles en frondosas y arbolado de pequeño porte. Es por ello por lo que la mayor parte de las afecciones se dieron en especies como el castaño, chopos, quejigo y encina frente a coníferas como el pino salgareño, negral y silvestre que aportaron un número bastante más reducido, aunque los daños en alguna de estas coníferas llegaron a ser muy destacados. La especie más afectada fue el quejigo, con 79 árboles dañados (13% de su población muestra) en 12 parcelas de muestreo, la mayor parte situadas en el primero de los focos anteriormente referidos del cuadrante nororiental de Huesca en donde destacaron los puntos 221908.101.A de El Pueyo de Araguás, 221133.2.A de La Fueva y 222150.1.A de Seira con casi todos los registros. Eran daños en términos generales de escasa entidad que se limitaban a la perforación y rotura parcial de hojas y algunos ramillos dispersos que apenas acarrearón debilidad en el arbolado. La encina fue la segunda especie más afectada con 50 árboles dañados (5% de su población muestra) en 11 parcelas de muestreo, muchas de ellas en las comarcas zaragozanas del “Campo de Daroca” y “Campo de Cariñena”, el tercero de los focos referidos en las serranías de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera en donde se dieron algunas afecciones de carácter moderado (500401.1.A de Badules, 501494.1.A de Luesma y 502838.1.A de Villadoz) que implicaban la rotura de numerosos ramillos y presencia de algunas heridas corticales de importancia. En cualquier caso, a nivel especie, el debilitamiento de las encinas dañadas no llegó a ser relevante. Del pino negral y salgareño se vieron afectados respectivamente 37 (18% de su población muestra) y 13 árboles (1% de su población) en seis parcelas de muestreo, casi todas ellas nuevamente en las serranías de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera destacando por el número de registros los puntos 501247.1.A y 2.A de Herrera de los Navarros, 502920.1.A de Villareal de Huerva, 501699.1.A de Miedes de Aragón y 502007.1.A de Paniza con numerosas afecciones moderadas en algunas de ellas. La pérdida de vigor asociada en estas coníferas fue relevante, sobre todo en el caso del pino negral, tanto en las parcelas referidas como en sus itinerarios de acceso y los de otras parcelas del entorno. En estos pinares el pedrisco provocó la

abundante caída de acícula, rotura de ramillos y heridas corticales que facilitaron la entrada de patógenos corticales (probablemente *Cenangium ferruginosum* y *Sphaeropsis sapinea*) que secaron posteriormente numerosos ramillos, debilitando aún más un arbolado previamente afectado por las sequías de los últimos dos años y las pobres condiciones de estación. Todo ello resultó en la muerte de numerosos pinos en la zona por el ataque secundario de escolítidos (*Ips* y *Tomicus*, especialmente *Tomicus minor*) y otros perforadores. Del resto de especies destacaron los daños referidos sobre castaño y chopo en las parcelas 502936.1.A de Villarroja de la Sierra (Zaragoza) y 441721.1.A de Oliete (Teruel).

Los daños ocasionados por la **nieve** fueron escasos en la presente evaluación con uno de los niveles de afección más reducido de los últimos años. Resultaron afectados 48 árboles (menos del 1% del total) repartidos en 16 parcelas de muestreo (6% del conjunto), la mayor parte situadas en la provincia de Teruel en las comarcas del “Maestrazgo” y “Gúdar-Javalambre” por encima de los 1300 metros de altitud. La mayor parte de los daños fueron anotados sobre el pino silvestre (29 pies dañados, 2% de su población muestra) y pino salgareño (11 pies, el 1% de su población), con daños muy reducidos e incluso anecdóticos en el pino carrasco, quejigo y encina. En la práctica totalidad de las ocasiones los daños fueron de carácter leve con la rotura de ramas de escaso calibre que apenas tuvieron repercusión en el vigor del arbolado. Sólo en algunas de las parcelas los restos de madera caídos favorecieron la proliferación o aparición de pequeños focos de escolítidos puntisecados ramillos, caso de *Tomicus minor* en algunos ejemplares de pino silvestre de los puntos 440125.1.A de Alcalá de la Selva, 441601.3.A de Mosqueruela y 442448.1.A de Valdelinares principalmente.

Los daños por **vendavales** fueron igualmente escasos con 59 registros (apenas el 1% del conjunto de árboles) salpicados o repartidos en 26 parcelas (10% del total) en toda la Comunidad. La variedad de especies afectadas era elevada, si bien las que aportaron mayor número de ejemplares dañados fueron el pino silvestre (14 pies), el quejigo (10) y la encina (8). En su mayor parte los daños fueron de carácter leve con la rotura de ramas de escaso calibre, si bien en parcelas con vegetación de ribera (chopos, álamos y sauces) los daños alcanzaron mayor entidad, con la rotura de ramas gruesas, troncos e incluso algún derribo que elevaron de forma notable la defoliación en esos ejemplares. Destacaron principalmente los daños en la parcela 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza), con seis álamos dañados entre los que destacaron a su vez tres ejemplares, uno de ellos partido y muerto, otros dos con severos daños en troncos y ramas principales. También se registraron daños de entidad en la parcela oscense 221587.1.A de Monzón en un chopo, y en

las zaragozanas 500135.1.A de Alcalá de Ebro y 500362.1.A de Asín en un sauce blanco y álamo temblón respectivamente.

Por último, habría que referir la peculiaridad de la parcela oscense 221992.8.A de Sabiánigo, en la que eran varios los arbolitos de majuelo o espino albar debilitados desde hace años por las fuertes oscilaciones de nivel que sufre el manantial junto al que vegetan, seco en algunas ocasiones o que encharca amplias zonas de la parcela en otras. Estas **oscilaciones de la capa freática** someten a las raíces de muchos de los ejemplares a situaciones de estrés hídrico o falta de oxígeno muy agudas que los acaban debilitando, dando como resultado la muerte en todos estos años de numerosos ejemplares, uno de ellos en la presente evaluación.

1.9 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

En tónica con el resto de las evaluaciones, la **intensidad media** de los daños con origen directamente antrópico fue bastante reducida, con **0.017 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). Fueron 59 los árboles dañados (1% del total) dispersos en nueve parcelas de muestreo (3% del total). El daño más destacado fue el **apeo** de 16 árboles en las siguientes parcelas y actuaciones:

- **500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza).** En esta parcela se apearon 14 pinos carrascos en actuaciones de clara muy necesarias o pertinentes en la masa forestal de la zona.
- **501494.2.A de Luesma (Zaragoza).** En la zona se realizaron actuaciones de clara y limpia, cortándose en la



Figura 1.XLIII Pinar de carrasco recientemente aclarado en la parcela 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza).

parcela el tronco de tres de los castaños secos o dañados por el cancro. En dos de ellos se dejaron los rebrotes de cepa laterales.

- **502989.1.A de Zuera (Zaragoza).** Se apeó un pino carrasco probablemente seco con anterioridad.

En la parcela de La Almunia de Doña Godina fueron varios los troncos con **descortezamientos** o árboles con **ramas partidas** en el derribo y saca de los pies apeados. En la parcela de Luesma, además de los castaños cortados, se realizó la **poda de ramas bajas** en los pinos de la zona.

En la parcela 221730.1.A de Las Peñas de Riglos (Huesca) se encontraron varios árboles aparentemente **señalados** para corta, aunque ello solo afectara a uno de los árboles muestra, en concreto un pino laricio que crecía aislado entre los quejigos de la parcela.

Varios de los alcornocos de la parcela 502437.1.A de Sestrica (Zaragoza) fueron **descorchados**, aprovechamiento que ya se estaba realizando en la zona el año pasado pero que aún no había afectado a los ejemplares de la parcela en el momento de su evaluación en 2022.

En la parcela 221992.5.A de Sabiánigo (Huesca) eran varios los pinos salgareños con un **vallado** enganchado o dispuesto en sus troncos, elemento sin mayor repercusión que acabará siendo asimilado por el crecimiento de los árboles si no es retirado en pocos años.

1.10 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

En la presente evaluación volvió a registrarse la quema de una de las parcelas de muestreo. Se trataba del punto **501651.1.A de Mequinenza** (Zaragoza), completamente arrasado por el incendio que tuvo lugar en abril de 2023 y que quemó en la zona unas 460 ha entre las comunidades de Cataluña y principalmente Aragón.

En sustitución de las tres parcelas quemadas el año pasado en los términos municipales de Ateca y Ambel, ambos en la provincia también de Zaragoza, en la presente evaluación se instalaron tres nuevos puntos de muestro en los mismos términos municipales respetando en lo posible la misma especie principal y tipo de masa, en este caso:

- **Parcela 50027.101.A de Ambel:** Latizal de carrasco podado y aclarado, con fustes generalmente rectos y copas bien formadas. Se localiza en una ladera de pendiente suave con cierto grado de matorral (coscoja principalmente), si bien el tránsito es cómodo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023



Figura 1.XLIV Parcela 501651.1.A de Mequinenza (Zaragoza) arrasada por el fuego en abril de 2023.

- **Parcela 500384.101.A de Ateca:** Repoblado de pino carrasco en estado de fustal, bastante denso en ladera de fuerte pendiente entre la carretera y tierras de labor. El matorral es escaso.
- **Parcela 500384.102.A de Ateca:** Repoblado joven de piñonero en estado de latizal, aún sin podar con las copas que nacen desde el suelo, siendo escaso el matorral.

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 **0.077 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I), registro mínimo en tónica con los obtenidos en años anteriores. Los daños se codificaron en 485 árboles (menos del 8% del total evaluado) en 34 parcelas de muestreo principalmente de la provincia de Teruel (comarcas de "Bajo Aragón", "Matarraña", "Maestrazgo", "Gúdar-Javalambre" y "Sierra de Albarracín"), con algunos daños también al norte de Huesca (comarca de "Sobrarbe"). Los daños fueron siempre de carácter leve y afectaron principalmente a diversas especies de pinos, con punteaduras clorótico-necróticas en la parte más expuesta de las acículas de más de un año que hacía sospechar en la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol. La especie con mayor número de árboles sintomáticos fue el pino laricio o salgareño con 228 pies (24% de su población muestra), seguida de lejos por el pino carrasco con 98 ejemplares (9% de su población), el pino silvestre con 87 (6% de su muestra), el pino negro o de montaña con 52 (59% de su población) y el pino negral con 11 pies (5% de su población); los daños en enebros y oxicedros, así como en algunas frondosas (abedul, quejigo y roble) fueron

puntuales. En ningún caso los árboles se mostraron debilitados, con defoliaciones medias incluso inferiores a las de los pies no 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 apenas mostró variación, con un mínimo repunte que la situó en los **0.560 puntos** sobre tres, registro en tónica con la gran mayoría de evaluaciones previas (véase Figura 1.XVI, Figura 1.XLV y Tabla 1.I). Era, tras los agentes abióticos, el grupo de agentes de daño o debilidad más frecuente en las masas forestales aragonesas. En total fueron 3027 los árboles afectados (48% de los pies evaluados) de especies muy diversas repartidos en 247 parcelas de muestreo (94% del total), 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, 572 pies (9% 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 pequeñas heridas en la corteza, e incluso en la rotura de éstos como consecuencia del roce o golpeteo entre las copas. Estos daños apenas tuvieron reflejo en la defoliación de los pies afectados, que pertenecían principalmente al estrato de árboles codominantes o subdominantes con diámetros y alturas semejantes a sus inmediatos. Fueron 149 las parcelas con estos daños (53% del conjunto) entre las que destacaron los puntos turolenses 440125.3.A de Alcalá de la Selva, 440218.1.A de Allepuz y 441373.2.A de Linares de Mora, los oscenses 220670.1.A de Bonansa, 220746.1.A de Campo y 221992.9.A de Sabiñánigo, y los zaragozanos 502565.1.A de Torralba de los Frailes, 500883.1.A de Cosuenda y 500299.1.A de Aniñón, con más de la decena de pies sintomáticos.

El **exceso de competencia** fue el agente con mayor número de árboles afectados, 2116 pies (34% del total), si bien la repercusión en el estado fitosanitario del arbolado resultó limitada. Habría que centrarse en las afecciones moderadas y graves (223 árboles) para

encontrarse con pérdidas de vigor significativas: la defoliación media de estos árboles se elevó hasta el 33.5% frente al 28.3% del resto de árboles sin daño. En general, los pies afectados por el exceso de competencia pertenecían al estrato de pies subdominantes con diámetros y alturas ligeramente inferiores a las de sus inmediatos. De las principales especies arbóreas evaluadas destacaron con la cuarta parte o mayor número de su arbolado afectado el oxicedro, la sabina albar y negral, el pino carrasco, negral, salgareño, silvestre y de montaña, el haya, la encina y el quejigo. Los debilitamientos más relevantes se dieron en todo caso en las dos sabinas. En el resto de las especies las diferencias entre defoliaciones no fueron lo suficientemente amplias y/o estadísticamente significativas como para poder inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado. Fueron 228 (87%) las parcelas en las que se consignaron este tipo de daños, en 71 de ellas con la mitad o mayor número de pies afectados. Destacaron con las afecciones más intensas los puntos oscenses 220324.1.AB de Aragüés del Puerto, 221992.10.A de Sabiñánigo y 229042.1.A de La Sotanera, y los turolenses 442010.1.A de Rubielos de Mora y 442101.1.A de Sarrión, y el zaragozano 501481.2.AB de Luesia.

Las pérdidas de vigor debidas a la **falta de insolación directa** fueron de mayor entidad, con incrementos destacables y significativos en la defoliación media de los árboles afectados tanto en términos generales como para el abeto, enebro común, pino carrasco, pino salgareño, pino negral, pino silvestre y de montaña, haya y chopo euramericano. El número total de árboles afectados fue de 318 (5% del total) cuya defoliación media se situó en el 36.5% frente al 28.3% del resto de árboles sin daños. Las afecciones moderadas y graves fueron numerosas, poco más de la mitad, y alcanzaron una defoliación media del 43.4%. Los árboles sintomáticos pertenecían claramente al estrato de árboles subdominantes o dominados, con diámetros y alturas notablemente más reducidas que la de sus inmediatos (8 cm y 4.0 m de media respectivamente). Fueron 116 las parcelas con estos daños (44% del total) entre las que destacaron con más de la cuarta parte de los árboles debilitados los puntos oscenses 220456.1.A de Baldellou, 221133.2.A de La Fueva, 221822.2.A de Plan y 222527.1.A de Yebra de Basa, los turolenses 441063.1.A de Fortanete, 441601.1.A de Mosqueruela y 441721.1.A de Oliete, y el zaragozano 502323.1.A de Salvatierra de Esca.

Fueron 11 las ocasiones en las que este tipo de agentes estuvieron relacionados directamente con la muerte del árbol, siete de ellos por falta de insolación directa. Eran árboles completamente dominados, algunos

de ellos debilitados también por la sequía, que terminaron por secarse. Sólo uno de ellos lo hizo por el ataque oportunista de perforadores (quejigo en la parcela oscense 220456.1.A de Baldellou), el resto sin otra causa aparente más allá de por la escasa iluminación: dos pinos de montaña en la parcela 220572.1.A de Bielsa (Huesca), tres pinos silvestres en las parcelas 221133.1.A de La Fueva (Huesca), 222467.1.A de Veracruz (Huesca) y 442293.1.A de Torres del Albarracín (Teruel), y un carrasco en el punto 501415.2.A de Luna (Zaragoza). En el punto 221127.1.A de Fraga (Huesca) se secó otro carrasco muy competido y debilitado por la sequía finalmente atacado por barrenillos (*Tomicus sp*). Los tres árboles restantes fueron sendos quejigos en la parcela 229074.1.A de Ainsa-Sobrarbe (Huesca) en los que, si bien no se pudo determinarse la causa de su muerte, se sospechó de la escasez de precipitaciones de los últimos años, elevadas temperaturas e incluso la propia espesura como factores más determinantes en su muerte.

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 y plagas prioritarias consideradas sobre cada una de las especies vegetales susceptibles u hospedantes en ellos existentes. Estos organismos fueron: *Bursaphelenchus xylophilus*, *Fusarium circinatum* (anamorfo de *Gibberella circinata*), *Erwinia amylovora*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Phytophthora ramorum*, *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis*, *Aromia bungii*, *Xylella fastidiosa*, *Agrilus anxius*, *Agrilus planipennis*, *Dendrolimus sibiricus*, *Monochamus spp* y *Cydalima perspectalis*.

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:

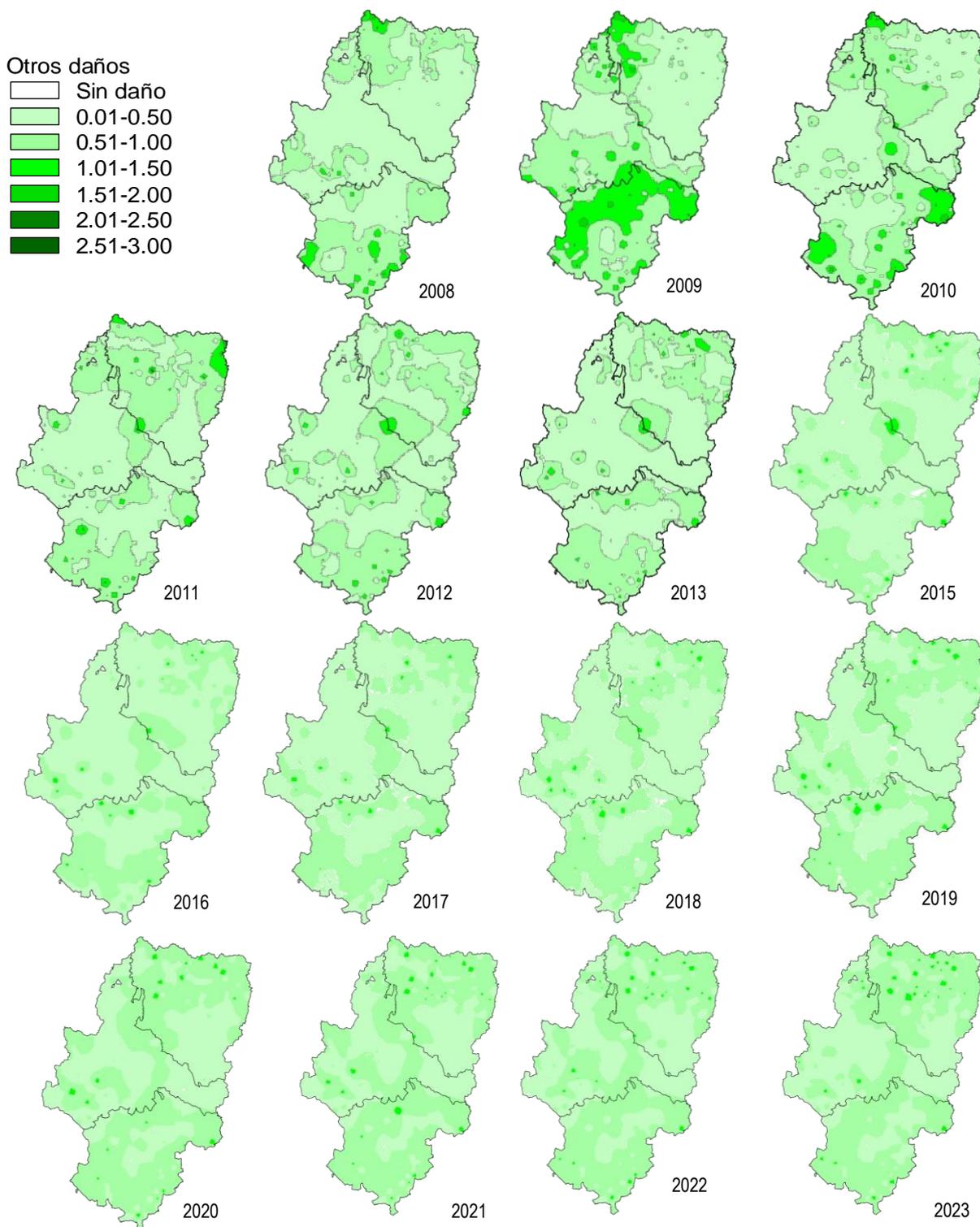
- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp*, *Abies alba* y *Cedrus* en 226 parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en 226 parcelas de muestreo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

**Figura 1.XLV 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 (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



- **Erwinia amylovora:** *Amelanchier spp*, *Cotoneaster spp*, *Crataegus spp*, *Cydonia oblonga*, *Malus spp*, *Pyracantha sp*, *Pyrus spp* y *Sorbus spp* en 189 parcelas de muestreo.
- **Dryocosmus kuriphilus:** *Castanea sativa* en tres parcelas de muestreo.
- **Phytophthora ramorum:** *Acer spp*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Calluna spp*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Laurus nobilis*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rhododendron spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Taxus baccata*, *Vaccinium myrtillus* y *Viburnum spp* en 254 parcelas de muestreo.
- **Anoplophora chinensis:** *Acer spp*, *Betula spp*, *Carpinus spp*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Cotoneaster spp*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Malus spp*, *Platanus spp*, *Populus spp*, *Prunus spp*, *Pyrus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Tilia spp* y *Ulmus spp* en 244 parcelas de muestreo.
- **Anoplophora glabripennis:** *Acer spp*, *Betula spp*, *Carpinus spp*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Platanus spp*, *Populus spp*, *Salix spp*, *Tilia spp* y *Ulmus spp* en 161 parcelas de muestreo.
- **Aromia bungii:** *Prunus spp* en 162 parcelas de muestreo.
- **Xylella fastidiosa:** *Acer pseudoplatanus*, *Cistus albidus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, *Cytisus scoparius*, *Ficus carica*, *Fraxinus angustifolia*, *Ilex aquifolium*, *Juglans regia*, *Laurus nobilis*, *Lavandula spp*, *Olea europea*, *Prunus spp*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa spp*, *Rubus ulmifolius*, *Spartium junceum* y *Vitis sp* en las 245 parcelas de muestreo.
- **Agrilus anxius:** *Betula spp* en 11 parcelas de muestreo.
- **Agrilus planipennis:** *Fraxinus spp* en 46 parcelas de muestreo.
- **Dendrolimus sibiricus:** *Pinus spp* y *Abies alba* en 226 parcelas de muestreo.
- **Monochamus spp:** *Pinus spp* y *Abies alba* en 226 parcelas de muestreo.
- **Cydalima perspectalis:** *Buxus sempervirens* en 98 parcelas de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de aquellos que sí podrían llegar a asociarse se atribuyó en todo momento a la incidencia de agentes de carácter ordinario. Aun así, dentro de la Red de Rango I, fueron **cuatro las parcelas** en las que se consideró oportuna o necesaria la toma de sendas muestras para descartar la posible incidencia de uno de los organismos de cuarentena prospectados:

- **Parcela 441584.1.A de Mora de Rubielos (Teruel):** En el acceso a la parcela se localizó un pino carrasco en proceso de decoloración en cuyo tronco se localizó una deformación resinosa y varias mordeduras de *Monochamus sp*. Se procedió a la toma de muestra de viruta de madera con objetivo de descartar la posible presencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

- **Parcela 500384.101.A de Ateca (Zaragoza):** Junto a la parcela se tomó muestra de un pino carrasco moribundo en exceso competido, casi dominado, y debilitado por el factor estación, finalmente atacado por *Monochamus sp.*, con el objetivo de descartar la incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.
- **Parcela 501377.1.A de Leciñena (Zaragoza):** Se procedió a la toma de muestra de viruta en un pino carrasco para descartar la afectación por *Bursaphelenchus xylophilus* ya que, en las inmediaciones de la parcela, se localizaron varios pinos muertos, algunos hace meses y otros más recientemente, debilitados por el factor estación.
- **Parcela 502719.1.A de Used (Zaragoza):** Se procedió a la toma de muestra de viruta en un pino negral para descartar la afectación por *Bursaphelenchus xylophilus* ya que, en las inmediaciones de la parcela, se localizaron varios pinos muertos, algunos hace meses y otros más recientemente, debilitados por el factor estación

El resultado de estas muestras fue negativo, descartándose finalmente la presencia del organismo de cuarentena referido.

Habría que referir en todo caso que junto a la parcela **441639.1.A de Noguera de Albarracín (Teruel)** pudiera ser conveniente la tala de un pino silvestre con fuertes resinaciones en su tronco para descartar igualmente la posible incidencia de *Fusarium circinatum* como agente causal.

Si bien en ninguna de las parcelas de prospección se tomó muestra alguna de *Cydalima perspectalis*, su presencia se dio por confirmada o era altamente probable en 13 parcelas de muestreo. La mayor parte, 11 de ellas, se localizaron en el cuadrante noroccidental de la Comunidad, concretamente en las comarcas de **La Jacetania** (220285.2.A y 3.A de Ansó, **502455.1.A de Sigües** y 229016.2.A del Valle de Hecho), **Cinco Villas** (500785.1.A de Castiliscar, 501860.1.A de Navardún, **502702.1.A de Urriés**, 509017.2.A de Biel-Fuencalderas), **Alto Gállego** (221992.5.A, 6.A y 7.A de Sabiñánigo) y **Hoya de Huesca** (**229042.1.A de La Sotanera**), en las que ya se confirmó o intuyó la presencia del lepidóptero en años anteriores, sobre todo en aquellas anotadas en rojo. En la comarca turolense de **Matarraña** (440374.1.A de Beceite y 442464.1.A de Valderrobres) también se apreciaron daños inicialmente debidos al lepidóptero, tal y como ocurriera en años anteriores.

A este listado de parcelas habría que sumar los puntos de Rango II de la provincia de Huesca en las que también se dio por presente la plaga: 509017.3.B de Biel-Fuencalderas en la comarca de las **Cinco Villas**, 229074.4.B y 5.B de Aínsa-Sobrarbe en la de **Sobrarbe**, y 220036.1.B y 2.B de Adahuesca en **Somontano de Barbastro**. En estas dos últimas comarcas se apreciaron algunos daños en grado muy ligero.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

1.14 ESTADO FITOSANITARIO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Pinus sylvestris L.

Del pino silvestre se evaluaron en la presente revisión un total de 1443 árboles repartidos en 91 parcelas de muestreo (véase Figura 1.XLVI), en 64 de ellas como especie principal. En la provincia de Huesca se localizan 797 de los ejemplares (55%) repartidos entre los 600-1900 metros de altitud a lo largo de todo el Pirineo y Prepirineo. En Teruel se contabilizaron 538 pies (37%) entre los 1200-1700 metros, principalmente en las Sierra de Gúdar, Sierra de Javalambre, Montes Universales y Sierra de Albarracín, con algunas parcelas dispersas en la Sierra del Cucalón y Sierra de San Just. En Zaragoza eran 108 los ejemplares (8%) entre los 600-1200 metros. En su mayor parte se localizaban en la zona norte de la provincia, comarca de las “Cinco Villas” en la Sierra de Santo Domingo, con algunas parcelas dispersas en la Sierra de la Virgen y Sierra de Vicort en la comarca de la “Comunidad de Calatayud”.

La **defoliación media** del pino silvestre, atendiendo a registros sin alteraciones por cortas o incendios, mostró en este último año un ligero incremento que la situó en el **25.6%** frente al 25.2% de 2022 (véase Figura 1.XLVIII)². El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mantenía condicionado en términos generales por los mismos agentes de daño que lo hicieron en la pasada revisión, principalmente por la pertinaz sequía y las elevadas temperaturas de este último año, así como en menor medida por la leve incidencia de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*). El número de afecciones por muérdago (*Viscum album*) alcanzó otro año más un nuevo máximo histórico, aunque en la presente evaluación el debilitamiento asociado no llegaba a ser significativo como sí ocurría en anteriores años de sequía.

La **decoloración media** experimentó también un repunte en la presente evaluación situándose en los **0.052 puntos** sobre cuatro frente a los 0.031 puntos de 2022,

ambos registros sin alteraciones por corta o incendios, pero también con la exclusión de árboles muertos de forma natural. Estos registros de decoloración se debió en su mayor parte a la decoloración o amarillez de la acícula vieja como consecuencia del calor o rigor propio del verano, que por un tiempo permanecía amarilla prendida en los ramillos antes de su caída confiriendo así cierta decoloración general al conjunto de la copa. También fueron determinantes algunas afecciones por *Cyclaneusma minus* y principalmente el muérdago, en este último caso con una tonalidad de follaje verde “apagada en varios de los árboles más debilitados por la fanerógama.

Los daños ocasionados por **animales** sobre esta conífera fueron anecdóticos, como en el resto de las evaluaciones y especies. En la parcela 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza) destacó en todo caso la muerte de un pequeño ejemplar con daños severos por jabalíes (*Sus scrofa*) en la base de su tronco desde hace años -estaba situado junto a un paso o senda frecuentado por estos suidos- finalmente atacado por *Tomicus minor* consecuencia de su debilidad. Fueron varios más los pinos dañados por jabalíes en las parcelas oscenses 220572.1.A de Bielsa o 229016.4.AB del Valle de Hecho, pero eran todas afecciones de carácter leve. También lo fueron los daños ocasionados por *Loxia curvirostra* picoteando piñas en las parcelas oscenses 221571.1.A de Montanuy o 221992.9.A de Sabiñánigo, así como los debidos a carpinteros (*Picidae*) dañando troncos en las turolenses 441063.2.A de Fortanete y 441196.1.A de Griegos.

Entre los **insectos** destacó otro año más la **procesionaria del pino**, que mantenía el nivel de incidencia relativamente bajo del año pasado. De esta conífera se vieron afectados tan solo 61 pies (4% de su población muestra) en 20 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva, 221992.6.A y 9.A de Sabiñánigo, así como el anteriormente referido 2.A de Mosqueruela. Sin que en esta conífera tampoco pudiera apreciarse un patrón claro en la distribución de los daños según la altitud de las parcelas, por encima de los 1500 metros de altitud parecieron ser también menos abundantes. La defoliación en los pinos silvestres afectados por la plaga se situó en el 30.4% frente al 25.4% del resto, siendo significativo el deterioro asociado aunque éste se concentró en las parcelas 221992.9.A de Sabiñánigo y 441601.2.A de Mosqueruela, en las que abundaron las afecciones de carácter moderado cuya defoliación media se elevó hasta el 38.9%.

La incidencia del resto de insectos defoliadores no tuvo repercusión fitosanitaria alguna sobre esta conífera. Los más frecuentes fueron los **insectos defoliadores y minadores no determinados**, con daños

² **XLSTAT 2014.5.03** - Comprobación de k muestras apareadas (véase Figura 1.XLVIII):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	2795.6974
Q (Valor crítico)	24.9658
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:

H0: Las muestras vienen de la misma población.

Ha: Las muestras no vienen de la misma población.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0.01%.

en 28 pinos (2% de los pies evaluados) de 15 parcelas que se limitaban a pequeñas minas y mordeduras en las acículas, estas últimas en muchas ocasiones con forma de dientes de sierra sospechándose de la acción de representantes de los géneros de escarabajos *Pachyrhinus* o *Brachyderes*. De este último curculiónido sí se refirieron daños en 32 pinos silvestres en 10 parcelas de la provincia de Teruel, entre las que destacó el punto 441063.1.A de Fortanete con el mayor número de casos. También en la provincia de Teruel se dieron algunos registros puntuales a cargo de *Luperus espanoli* y *Ocnerostoma piniariella* sin mayor interés. En las parcelas 220699.1.A de Broto (Huesca) y 442314.1.A de Torrijas (Teruel) se dieron registros anecdóticos a cargo del himenóptero *Diprion pini*, así como de *Gilpinia pallida* en la parcela 220067.1.A de Aísa (Huesca).

Los insectos perforadores volvieron a ser en esta conífera los que causaron daños en un mayor número de ejemplares. Destacaron los barrenillos del género *Tomicus* con un total de 126 registros (9% del total). El daño observado fue básicamente el típico minado y puntisecado de ramillos sin mayor repercusión. En cinco de estos árboles no pudo identificarse la especie del insecto que causaba los daños, destacando la parcela 220627.1.A de Bisaurri (Huesca) con varios de estos registros. Sí se identificó el barrenillo en las restantes 121 ocasiones, daños debidos a *Tomicus minor* en 39 parcelas de muestreo entre las que destacaron los puntos oscenses 220285.2.AA de Ansó y 221072.1.A de Fanlo, y los turolenses 440125.1.A de Alcalá de la Selva, 441601.3.A de Mosqueruela y 441373.1.A de Linares de Mora con más de la cuarta parte de pies afectados. En la parcela 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza) se registró la muerte de un pequeño ejemplar de silvestre competido y en parte debilitado por el factor estación que, descortezado severamente en su base por los jabalíes, fue finalmente atacado y seco por este barrenillo. El número total de estos registros se redujo levemente respecto el año pasado, si bien se mantenía como uno de los niveles de afección más elevados obtenidos hasta la fecha para esta conífera pese a la reducción de daños ocasionados por la nieve y en menor medida el viento; en este sentido destacaron las parcelas 440125.1.A y 3.A de Alcalá de la Selva, 441601.3.A de Mosqueruela y 442448.1.A de Valdelinares, en la comarca de "Gúdar-Javalambre" por encima de los 1500 metros de altitud con pequeños brotes de escolitidos asociados con roturas de ramas por estos meteoros. En la parcela 220699.1.A de Broto (Huesca) se refirió la muerte de ramas altas por *Ips acuminatus* en la copa de uno de los pinos silvestres.

Fueron varios también los ejemplares en espesura en los que pudieron encontrarse ramas medias o bajas recientemente secas por su posición en la copa,

generalmente poco iluminadas y menos vigorosas que son finalmente atacadas por **insectos perforadores no determinados** en lo que sería un proceso natural de poda. En tres ocasiones más se asoció la incidencia de estos perforadores a la muerte del árbol en acción plenamente secundaria. Se trataba de árboles previamente debilitados por exceso de competencia o con daños mecánicos de anteriores nevadas, tal y como se refirió en varios pinos silvestres secos de la parcela oscense 221992.9.A de Sabiñánigo y zaragozana 500508.1.A de Sediles, o por el factor estación, en este caso escasez de suelo, tal y como ocurría en otro pino silvestre más del punto 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza) anteriormente referido.

Era en todo caso habitual la presencia de pinos silvestres (también de otras especies del género) secos en las masas forestales de toda la Comunidad, fenómeno que independientemente de su mayor o menor intensidad, se vio propiciado y favorecido tras varios años de sequía a lo que también contribuyeron factores como las pobres condiciones de la estación en algunos emplazamientos, incidencia del muérdago y la elevada densidad de los rodales, siendo la debilidad del arbolado aprovechada por estos barrenillos y otros perforadores. Al respecto podrían citarse entre otros los alrededores de parcelas como la 221992.1.A de Sabiñánigo, la 221301.2.A de Jaca o la 229042.1.A de La Sotanera.

Entre el resto de los insectos perforadores, en este caso lepidópteros, y siempre con mínima relevancia fitosanitaria, cabría citar a *Retinia resinilla* en el pino silvestre, con 19 ejemplares afectados (1% de su población muestra) repartidos en nueve parcelas de muestreo principalmente de la provincia de Teruel, destacando las parcelas 442046.1.A de Saldón y 442314.1.A de Torrijas con casi la mitad de los registros. Estas lesiones se limitaban al minado y puntisecado de los ramillos en cuya base podían apreciarse los típicos grumos de resina, daños que no alcanzaron mayor interés.

Al igual que en años anteriores, al noroeste de la provincia de Huesca se registró la presencia de ramillos y yemas de pino silvestre dañadas por **evetrias**, normalmente consignadas como *Rhyacionia buoliana* debido a la presencia de leves resinaciones. En la presente revisión fueron seis los pies afectados por este tortricido en tres parcelas de muestreo: 221992.3.A de Sabiñánigo, 229016.1.A del Valle de Hecho y 220762.1.A de Canal de Berdún. En esta última la presencia de este insecto se había convertido en endémica, siendo varios los pinos jóvenes con crecimientos achaparrados debido a los reiterados daños del tortricido.

Cabría destacar a los lepidópteros del género *Dioryctria*. Fueron tres en total los ejemplares de pino silvestre afectados en cuyos troncos se localizaron las resinaciones generadas por *Dioryctria splendidella* (sinónimo de *Dioryctria sylvestrella*). Destacó el punto

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

440099.5.A de Albarracín (Teruel) con varios de estos registros asociados a cancos de la roya *Cronartium flaccidum*. En la parcela 221992.1.A de Sabiñánigo (Huesca) se localizaron también piñas verdes de pino silvestre horadadas por la oruga de este mismo lepidóptero, si no otro cercano del género.

También se consignaron daños a cargo de **insectos chupadores no determinados** en 79 pinos (algo más del 5% de la población muestra); entre los sí identificados destacó el hemíptero *Leucaspis sp* con daños en 48 pies (3% del total), y *Brachonyx pineti* con daños puntuales en cinco parcelas de muestreo. Salvo en árboles claramente dominados y muy debilitados, o en ramillos aislados preferentemente de la parte baja de las copas, las lesiones ocasionadas por todos estos insectos no tuvieron repercusión fitosanitaria. Ocasionaban principalmente punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas acompañadas en algunos casos de bandas amarillentas e incluso algunas gotas de resina, daños sin mayor entidad.

Apuntar por último la presencia de algunas agallas del ácaro *Trisetacus pini* en ramillos de varios ejemplares de pino silvestre dispersos en cuatro parcelas de muestreo principalmente de la provincia de Huesca (destacó el punto 221822.1.AB de Plan con varios casos), síntoma hiperplásico sin mayor entidad.

El **agente patógeno** más destacado sobre el pino silvestre fue, con diferencia, el **muérdago**, que desde el comienzo de las evaluaciones hasta el presente año viene incrementando el número de árboles parasitados (véase Figura 1.XXVIII), actualmente 384 pies afectados (casi el 27% de su población muestra) en 37 parcelas de muestreo. En la presente evaluación la pérdida de vigor asociada a la fanerógama fue significativa para las afecciones moderadas y graves, cuya defoliación se elevó hasta el 40.3% frente al 24.3% de los pinos no parasitados. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser relevante a partir de los 20-25 centímetros de diámetro normal, sin que además se registraran 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 (principalmente comarcas de “La Jacetania”, “Alto Gállego” y norte de “Cinco Villas” y “Hoya de Huesca”), así como parcelas en la Sierra de Albarracín y Montes Universales, en Teruel. Destacaron los puntos turoleses 442353.1.A de Tramacastilla y 441373.1.A de Linares de Mora, así como los oscenses 229016.2.A y 4.AB del Valle de Hecho y 220067.1.A de Aisa, con más de la veintena de pinos parasitados, si bien fueron numerosas las parcelas de esta conífera (otras 14) con más de la decena de afecciones.

El resto de los agentes patógenos se consignaron con una frecuencia mucho más reducida. Podría citarse, dada la importancia de las afecciones, la roya *Cronartium flaccidum*, cuyos cancos carbonosos y resinosis fueron detectados en los troncos y ramas de 14 árboles repartidos en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 440099.5.A de Albarracín (Teruel) con cinco casos. El debilitamiento asociado a este hongo era significativo para las afecciones moderadas y graves, siete ejemplares (dos de ellos en la parcela turolese 442293.1.A de Torres de Albarracín) cuya defoliación media se elevó hasta el 37.1% frente al 25.6% de los pinos silvestres no afectados por el patógeno. Esta roya aprovecha para infectar al árbol las roturas y desgarros que la nieve y el viento ocasiona, así como la susceptibilidad que éste posea tanto por su edad como por su predisposición genética. Se trata así de un patógeno bastante activo que lentamente necrosa los tejidos corticales del pino debilitándole, lo que les hace susceptibles en muchas ocasiones al posterior ataque de escolítidos, que paulatinamente secan guías, ramas e incluso el árbol completo, siendo ejemplares prioritarios para retirar en actuaciones de clara.

En la presente evaluación la incidencia de *Cenangium ferruginosum* sobre el pino silvestre fue tan solo referida en un único ejemplar de la parcela 220801.1.A de Capella (Huesca) secando ramas bajas, daño sin mayor relevancia.

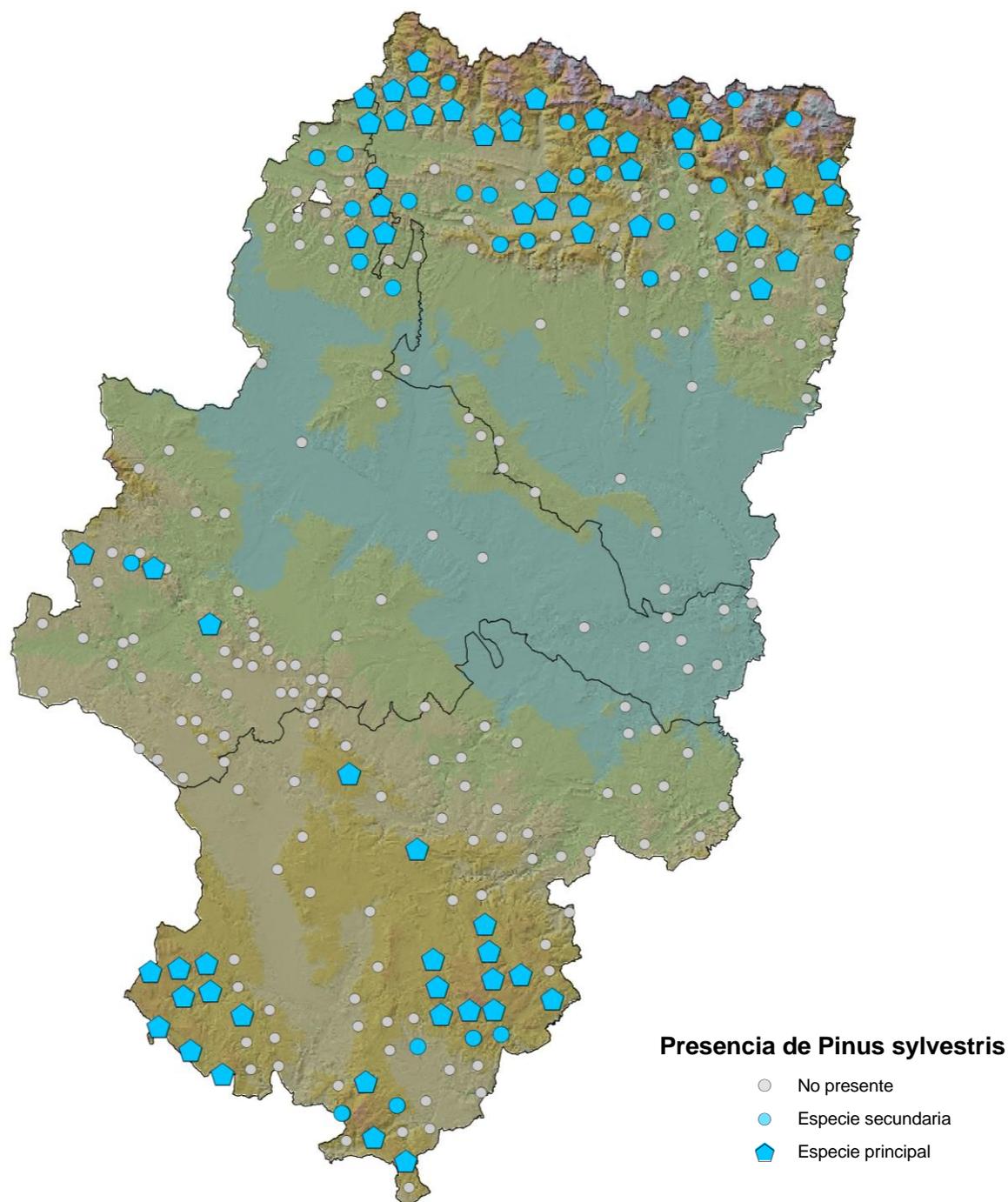
De forma anecdótica podría citarse también la presencia de algunos cuerpos de fructificación de *Phellinus pini* en los troncos de esta conífera (parcela 441196.1.A de Griegos), así como la presencia de algunas pequeñas **tumoraciones** de probable origen bacteriano en los troncos de varios ejemplares en las parcelas 221170.3.A de Graus (Huesca), 221571.1.A de Montanuy (Huesca) y 442293.1.A de Torre de las Arcas (Teruel).

La incidencia de hongos foliares, siempre con carácter secundario, fue mínima. Destacó por su mayor abundancia el micete *Cyclaneusma minus*, cuyo bandeado pardo típico se consignó en las acículas más viejas de 12 pinos silvestres (1% de su población muestra) en ocho parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos oscenses 220067.1.A de Aisa y 229016.1.A del Valle de Hecho, y el zaragozano 502323.1.A de Salvatierra de Esca con más de un registro en cada uno de ellos. La repercusión fitosanitaria mínima, al igual que se redujo su frecuencia de aparición respecto años anteriores siendo un agente prácticamente anecdótico. Asimismo, destacaron los registros de *Lophodermium seditiosum* en las parcelas oscenses 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho, además de referirse un registro anecdótico e irrelevante de *Lophodermium pinastri* en la parcela 442314.1.A de Torrijas (Teruel).

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.XLVII Distribución del número de árboles y altura media según CD's
Pinus sylvestris

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

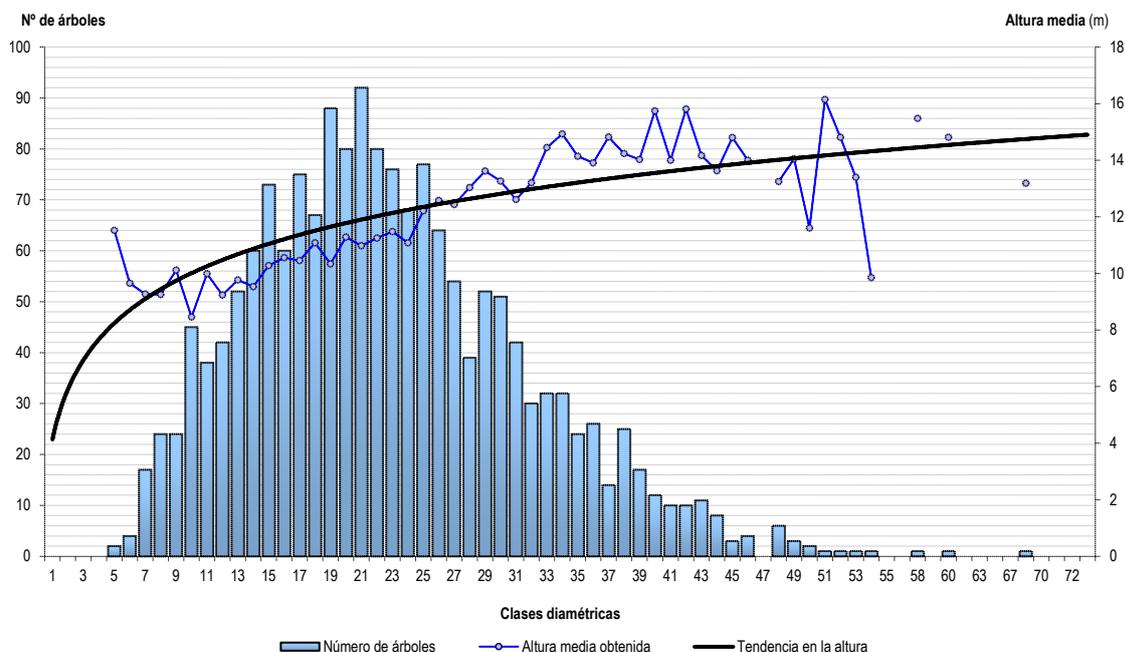


Figura 1.XLVIII Evolución de la defoliación en intensidad media de daño - *Pinus sylvestris*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

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

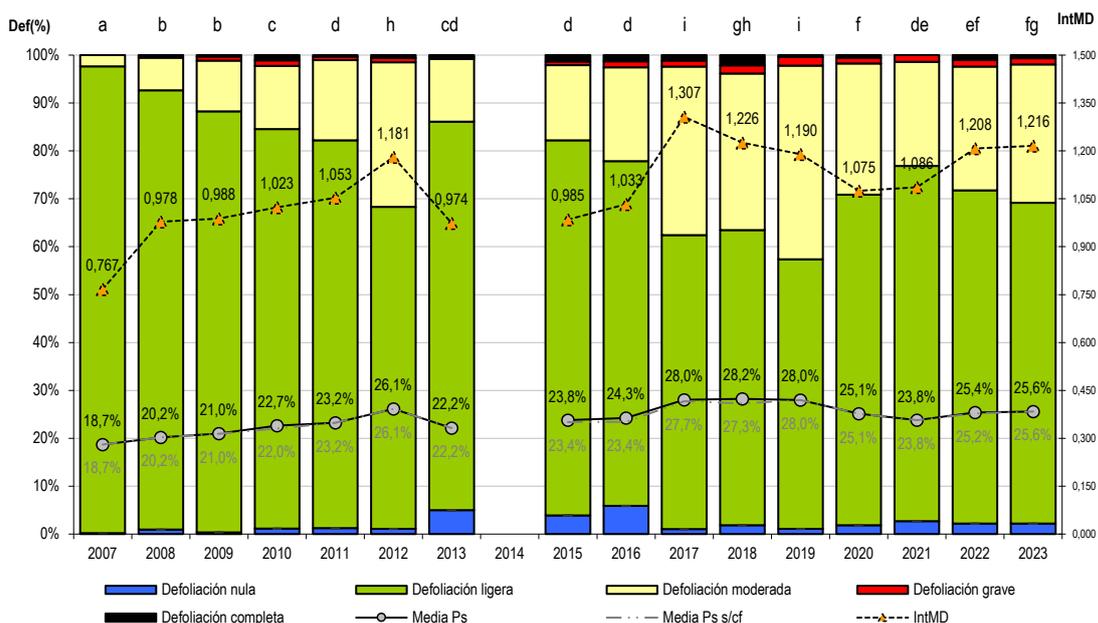


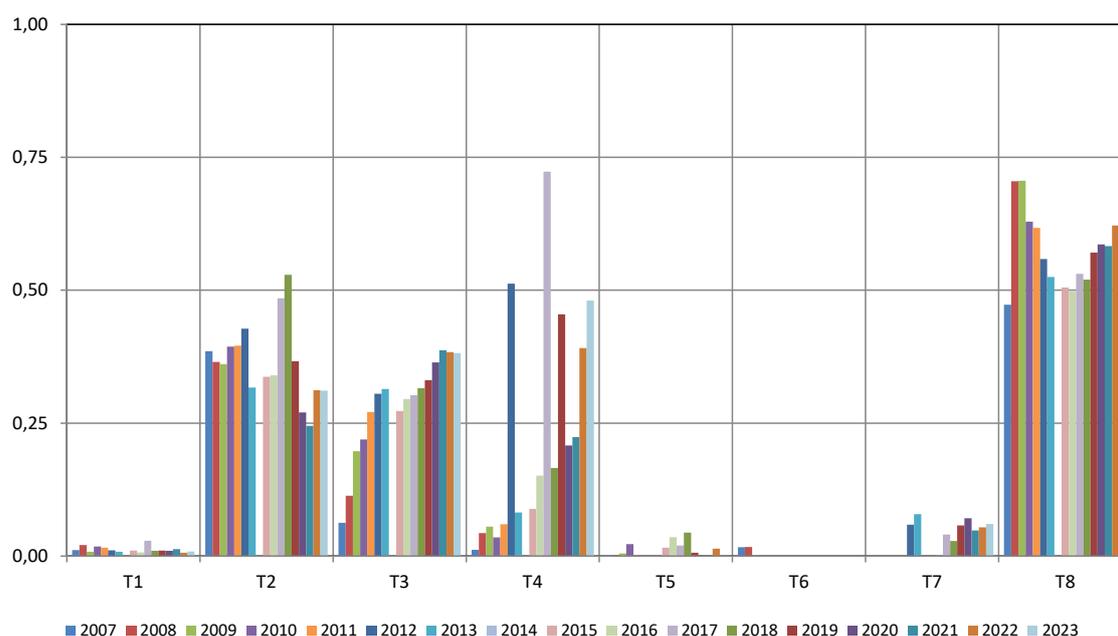
Tabla 1.II Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Pinus sylvestris*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,011	0,385	0,062	0,012	0,000	0,017	0,000	0,473
2008	0,020	0,365	0,113	0,043	0,002	0,017	0,000	0,705
2009	0,008	0,361	0,197	0,055	0,005	0,001	0,000	0,706
2010	0,018	0,394	0,219	0,035	0,023	0,000	0,000	0,629
2011	0,016	0,396	0,271	0,060	0,001	0,000	0,000	0,617
2012	0,011	0,428	0,305	0,512	0,000	0,000	0,059	0,559
2013	0,008	0,317	0,314	0,082	0,000	0,000	0,079	0,525
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,010	0,337	0,273	0,089	0,016	0,000	0,000	0,505
2016	0,007	0,340	0,295	0,151	0,036	0,000	0,001	0,498
2017	0,029	0,485	0,302	0,723	0,020	0,000	0,040	0,531
2018	0,010	0,529	0,316	0,166	0,044	0,000	0,028	0,520
2019	0,010	0,367	0,331	0,455	0,006	0,000	0,058	0,571
2020	0,010	0,270	0,364	0,208	0,001	0,000	0,071	0,586
2021	0,013	0,245	0,387	0,224	0,001	0,000	0,048	0,583
2022	0,006	0,312	0,384	0,391	0,014	0,000	0,054	0,622
2023	0,008	0,311	0,382	0,480	0,001	0,000	0,060	0,617

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

Figura 1.II Evolución de las intensidades medias de daño según tipos de agentes *Pinus sylvestris*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

La presencia de la **hiedra** (*Hedera helix*) fue referida tan solo en los puntos oscenses 220881.1.A de Capella y 222277.1.A de Tella-Sin.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó en la presente evaluación el incremento por segundo año consecutivo de los daños derivados del **estrés hídrico**, ya fueran por sequía o por elevadas temperaturas. El año previo a la evaluación de los puntos se caracterizó, en términos generales, por ser muy cálido o extremadamente cálido en toda la Comunidad, destacando aquí la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado. Esta situación, que se sumaba a las sequías de 2022 en toda la región, pero también a la de 2021, más suave en términos generales pero que en el cuadrante noroccidental de la Comunidad fue especialmente intensa, propició por segundo año consecutivo el incremento de los fenómenos de estrés hídrico, sobre todo de los **daños directos por sequía** en detrimento de las afecciones por calor o elevadas temperaturas. Por sequía fueron referidos daños en 462 pinos silvestres (32% de la población muestra) en 57 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas oscenses de “La Jacetania” (2213012.A de Jaca, 220285.3.A de Ansó, 220067.1.A de Aísa, 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho y 502323.1.A de Salvatierra de Esca, entre otras) y del “Alto Gállego” (buena parte de las parcelas del municipio de Sabiñánigo), así como de la turolense “Gúdar-Javalambre” (440099.5.A de Albarracín, 442046.1.A de Saldón y 442499.1.A de El Vallecillo). Esta escasez de precipitaciones derivó en un menor crecimiento en longitud de la acícula nueva, refiriéndose el daño por sequía solo en aquellos árboles con un grado de microfília más importante, si bien esta afección se sumaba al menor desarrollo del brote del año condicionado por las sequías previas. El debilitamiento asociado a la sequía fue relevante, con una defoliación del 29.1% para los pinos afectados frente al 23.9% del resto, dándose además la muerte de un árbol dominado por esta causa en la parcela 442293.1.A de Torres de Albarracín (Teruel).

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración súbita de gran cantidad de acícula vieja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas acículas sintomáticas, que permanecían por un tiempo amarillas e

incluso secas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Este tipo de daño, que en muchas ocasiones no se consignó debido a que el daño por sequía era más relevante, fue referido en tan solo 10 ejemplares de pino silvestre (no llegaba al 1% del total) repartidos en seis parcelas de muestreo. En este sentido hay que destacar que fueron numerosas las parcelas y árboles que compartían ambas afecciones por calor y sequía, en los que además de tener alterada su defoliación, también lo hacía la decoloración, que se elevó para la suma de ambas afecciones hasta los 0.138 puntos sobre cuatro frente a los 0.046 del resto.

Estos daños por calor se vieron acentuados en localizaciones o emplazamientos con **falta o escasez de suelo**, condición que en todo caso generaba un debilitamiento característico en los árboles con desarrollo reducido de todas sus medidas, portes achaparrados y pérdida general de acícula vieja. Estos daños en mayor o menor grado fueron consignados en 67 ejemplares (casi el 5% de su población) en 12 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva, 220067.1.A de Aísa, 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho, el turolense 442314.1.A de Torrijas y zaragozano 500508.1.A de Bijuesca con el mayor número de árboles afectados. La defoliación de los pinos afectados se situó en el 36.3% frente al 25.1% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada a esta limitación; recordar aquí la muerte de uno de los pinos debilitados por este factor debido al ataque secundario de perforadores en la parcela 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza).

Con pérdidas de vigor poco específicas y que en términos generales se asociaron con las **pobres o malas condiciones de estación**, tanto edáficas como de otro tipo, se registraron 36 pinos silvestres (algo más del 2% del total) en 11 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos oscenses 220285.2.A de Ansó y varios del municipio del Valle de Hecho, entre otros, con el mayor número de casos. Estos árboles se mostraron notablemente más debilitados que el resto, con una defoliación media del 51.7% frente al 24.9% del resto. Aquí fueron dos los árboles secos con este debilitamiento, también afectados por muérdago, en las parcelas 2.A de Ansó y 229016.4.AB del Valle de Hecho.

La suma de daños ocasionados por **nieve y viento** se redujeron sensiblemente respecto el año pasado, lo que favoreció en cierta medida el descenso en el número de brotes asociados de escolítidos minando y puntisecando ramillos en parcelas de la Red y sus inmediaciones. Los daños más frecuentes fueron los ocasionados por la **nieve**, con la rotura de ramas en 29 ejemplares (2% del total) en nueve parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Teruel, principalmente en la

Sierra de Gúdar y comarca de “El Maestrazgo” por encima de los 1200 metros de altitud, entre las que destacaron los puntos 441373.1.A de Linares de Mora, 442448.1.A de Valdelinares, 400125.1.A y 3.A de Alcalá de la Selva, 441601.1.A de Mosqueruela y 441063. 2.A de Fortanete. Los daños fueron de escasa entidad, afectando a ramas generalmente de escaso calibre que apenas incidieron en la defoliación. Por **viento** fueron 14 los registros en cuatro parcelas de muestreo, entre las que destacó principalmente el punto 440125.3.A de Alcalá de la Selva (Teruel) con casi todos los registros.

Tan solo quedaría por referir entre los agentes abióticos los daños ocasionados por el **granizo**, lesiones siempre de carácter leve limitadas a pequeñas heridas en la corteza de algunos ramillos o rotura de éstos. Estos daños fueron registrados en ocho ejemplares en cuatro parcelas de muestreo, si bien la mayor parte de los daños se dieron en el punto 221072.1.A de Fanlo (Huesca).

Entre los daños de origen directamente **antrópico** tan solo cabría destacar la presencia anecdótica en el punto 440239.1.A de Allueva de un descortezamiento en el tronco realizado por maquinaria el año pasado en las actuaciones de clara realizadas que mantenía un gran exudado de resina aparentemente seco, daños sin mayor entidad.

En la presente revisión se consignaron daños leves por **contaminantes** en pinos silvestres de las provincias de Teruel y Huesca. Se trató de punteaduras clorótico necróticas muy abundantes en la parte superior o más expuesta de las acículas de 87 árboles (6% del total) de nueve parcelas de muestreo, destacando con la mayor parte de las afecciones los puntos oscenses 220572.1.A de Bielsa y 222277.3.A de Tella-Sin, y los turolenses 440099.3.A de Albarracín, 440934.1.A de Cuevas de Almudén, 442046.1.A de Saldón y 442353.1.A de Tramacastilla. 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 que no afectaban al vigor de los árboles.

La elevada **espesura** de algunas de las parcelas de esta conífera fue determinante para explicar el estado fitosanitario de las mismas. Las pérdidas de vigor debidas tanto al **exceso de competencia** como a las **interacciones físicas** fueron, pese a su elevada frecuencia, de escasa relevancia fitosanitaria, teniéndose que recurrir a las afecciones de carácter moderado y grave para encontrarse con pérdidas de vigor notables. El exceso de competencia fue referido en 438 pies (30% de la

población muestra) de 62 parcelas de muestreo, mientras que las interacciones físicas se dieron en 241 pies (18% del total) de 57 parcelas. Destacaron con el mayor número de pies afectados por el exceso de competencia los puntos oscenses 221297.1.A de Isábena y 221133.1.A de La Fueva, los turolenses 440934.1.A de Cuevas de Almudén, 220099.5.A de Albarracín y 442499.1.A de El Vallecillo, y el zaragozano 500508.1.A de Bijuesca. El número de árboles debilitados por la **falta de insolación directa** fue destacado, con 88 pies (6% del total, árboles subdominantes y dominados) en 41 parcelas de muestreo, y cuya defoliación media alcanzó el 37.1% frente al 24.9% del resto, diferencia suficiente y significativa como para inferir un claro deterioro fitosanitario asociado. Destacaron con el mayor número de casos las parcelas 221199.9.A de Sabiñánigo (Huesca), 440218.1.A de Allepuz (Teruel), 4410631.A de Fortanete (Teruel) y 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Zaragoza). Fueron tres los ejemplares dominados secos en la presente evaluación: el ya referido en la parcela turolenses 442293.1.A de Torres de Albarracín también afectado por la sequía, y dos más en los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva y 222467.1.A de Veracruz.

Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontada la distorsión por cortas e incendios, la defoliación media actual del pino silvestre del 25.6% era relativamente elevada, permitiendo inferir respecto el periodo 2007-2009 un claro deterioro en el aspecto actual del arbolado.

En la Tabla 1.II y Figura 1.II.L puede apreciarse la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.XLVIII se recoge la evolución de la intensidad media de daño conjunta para todos ellos, cuya evolución o progreso se asemeja notablemente al mostrado por la defoliación media. La tendencia creciente mostrada por esta última hasta 2019 e incluso en las dos últimas evaluaciones estuvo marcada por los daños ocasionados por los insectos (principalmente la procesionaria en 2011, 2017 y 2018), el incremento en la incidencia de agentes patógenos (en esencia el muérdago), la incidencia de los agentes abióticos (principalmente sequía) en 2012, 2017 y 201, 2022 y 2023, así como por los daños y debilitamientos asociados con la fuerte espesura, que prácticamente en todas las evaluaciones resultó ser el grupo de daño más habitual.

De manera más detallada, a lo largo de todos estos años los principales agentes de daño sobre el pino silvestre fueron:

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

- **Procesionaria:** La incidencia de este lepidóptero fue determinante en la evolución mostrada por la defoliación media de esta conífera, con dos ciclos en su evolución de incidencias máximas en 2011, afectando al 8% del arbolado, y en 2017 y 2018, donde casi triplicó el número de pies atacados superando el 20% de la población. En la presente revisión, con una incidencia al alza pero todavía baja por debajo del 5% de pies afectados, parece que habría dado comienzo un tercer ciclo en la dinámica poblacional de la plaga.
- **Perforadores:** Los más habituales fueron los escoltídos del género *Tomicus* que, según el año, y principalmente a partir de 2013, llegaban a afectar al 5-10% del arbolado. En cualquier caso, la gran mayoría de afecciones se limitaron al minado y puntisecado de ramillos.
- **Muérdago:** El número de árboles afectados por esta hemiparásita fue siempre creciente, partiendo de un 5% en 2007 para alcanzar en la actualidad cerca del 27% (nuevo máximo histórico). El debilitamiento asociado a la fanerógama fue generalmente escaso, si bien mostró cierto incremento con los años, acentuándose en aquellos secos (2011, 2012, 2017, 2019, 2022 e incluso en la presente evaluación).
- **Cronartium flaccidum:** Esta roya apenas afectaba al 1% del arbolado, si bien eran ejemplares condenados desde un principio a un debilitamiento progresivo hasta su muerte. Son árboles cuya retirada del monte es prioritaria.
- **Estrés hídrico:** Ya fuera ocasionado por las sequías o por las elevadas temperaturas, el estrés hídrico condicionó notablemente los máximos de defoliación registrados en 2012, 2017 y 2019. Afectaron en el primer año al 45% del arbolado, al 60% en el segundo y casi al 36% en este último. En los dos últimos años también fue determinante en el incremento de la variable, afectando al 25% y 33% del arbolado respectivamente.
- **Viento & Nieve:** La incidencia conjunta de ambos meteoros apenas superó el 4% del arbolado en los peores años (2015, 2018, 2020 y 2022), siendo por norma limitada su repercusión en el vigor general del arbolado dado el escaso tamaño de las ramas partidas en muchas de las ocasiones, y reducido el número de árboles derribados o partidos.
- **Claros:** El apeo de árboles en actuaciones de clara sobre esta conífera se limitó al año 2010, al periodo de 2015-2018 y a 2022, siendo escasa la distorsión que dichas labores generaron en la defoliación media, apenas unas décimas porcentuales y nunca superando el 1%.
- **Espesura:** Los principales debilitamientos corrieron a cargo de la falta de insolación directa que, con altibajos, se mantuvieron estables en torno al 5-6% del arbolado; fueron máximos en 2012 afectando al 7%. Las pérdidas de vigor debidas al exceso de competencia, menos intensas que las anteriores, afectaron de media al 30% de los ejemplares.



Pinus halepensis Miller

En 2023 se evaluaron 1177 ejemplares de pino carrasco repartidos en 58 parcelas de muestreo, en 52 de ellas como especie principal (véase Figura 1.L). En la provincia de Zaragoza se localizaban 673 pies (57% del total) repartidos en cotas de 100-900 metros a lo largo y ancho de toda la geografía provincial, si bien destacaron las parcelas en las estribaciones meridionales de la Sierra de Santo Domingo, Montes de Castejón, Sierra de Alcubierre, serranías de las comarcas de la “Ribera Baja del Ebro” y “Bajo Aragón – Caspe”, estribaciones septentrionales de la Sierra del Moncayo y Sierra de Nava Alta, comarca del “Campo de Cariñena” y sur de la comarca de la “Comunidad de Calatayud”, con parcelas también en la Sierra de Pardos y Sierra de Santa Cruz. En Teruel fueron 329 los pies evaluados (28%) entre los 300-1100 metros en el cuadrante nororiental, en los entornos de la Sierra de Arcos, inmediaciones del embalse de Santolea, y comarcas del “Bajo Aragón “ y “Matarraña”. En Huesca se evaluaron 175 pinos (15%) entre los 200-700 metros en la comarca de “Los Monegros” –Sierra de Sena, Sierra de Sigena, Sierra de Ontiñena y Loma Serreta Negra-, y varias serranías en las comarcas de “La Ribagorza” y “La Litera”.

La **defoliación media** del pino carrasco, como registro “bruto”, mostró un ligero descenso que la situó en el 32.8% frente al 33.5% de 2022. Ambos registros estaban altamente distorsionados por el apeo de árboles en actuaciones de clara y la quema de diversas parcelas, de forma que los registros alternativos *sin cortas ni incendios*, más apropiados para conocer el estado y evolución natural de la masas forestales, mostraron una tendencia diametralmente opuesta en la presente evaluación, con un mínimo incremento que la situó en el **30.7%** frente al 30.2% de 2022 (véase Figura 1.LII)³. El registro alternativo actual *sin cortas ni incendios*, uno de los más elevados obtenidos en los últimos años, mantenía la tónica de la mayor parte de evaluaciones previas desde 2011 con registros en torno al 30%, siendo moderado y propio de masas con un estado fitosanitario pobre condicionado por las malas condiciones de estación que

soportaban numerosos de sus ejemplares o masas forestales en la Red, sin duda acentuadas en los últimos dos años por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas que a su vez favorecían la proliferación o desarrollo del muérdago (*Viscum album*) en muchas de las copas. La incidencia de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) en la presente evaluación se mantuvo en niveles de incidencia relativamente bajos para esta conífera, así como la incidencia de perforadores diversos, que tras ser máxima el año pasado, se redujo notablemente en la presente evaluación hasta registros mínimos en muchos años.

La **decoloración media** del pino carrasco se redujo notablemente situándose en los 0.336 puntos sobre cuatro frente a los 0.412 de 2022. Atendiendo nuevamente a los registros sin alteraciones por cortas o incendios, y excluyendo los árboles muertos de forma natural para tener en cuenta únicamente los fenómenos de decoloración en sí, la variable se situó en la presente evaluación en los **0.201 puntos** frente a los 0.206 de hace un año, siendo registros prácticamente idénticos. Esta decoloración seguía siendo de las más elevadas obtenidas hasta la fecha tan solo superada de forma sustancial por el máximo histórico de 2016 condicionado por las altas temperaturas de ese verano. En la presente evaluación la decoloración del pino carrasco era debida, al igual que ocurriera en numerosas ocasiones anteriores, a la amarillez súbita de gran cantidad de acícula vieja tanto por el calor como por otras situaciones de estrés hídrico derivadas de la escasez de precipitaciones y el factor estación, así como de la extrema debilidad de algunos ejemplares parasitados por el muérdago.

Los daños ocasionados por **animales vertebrados** sobre esta conífera fueron anecdóticos, como en el resto de las evaluaciones y especies. Nuevamente la totalidad de registros se debieron a daños ocasionados por jabalíes (*Sus scrofa*) en la base de los troncos de un total de 10 ejemplares, destacando las parcelas zaragozanas 500747.1.A de Caspe y 502409.1.A de Sástago con dos y seis registros respectivamente, varios de ellos de carácter moderado y grave con descortezamientos que casi llegaban a anillar en tronco.

Entre los daños ocasionados por los **insectos** defoliadores destacó la **procesionaria** que, reduciendo sensiblemente su incidencia respecto del año pasado, afectó a 74 ejemplares (6% de su población muestra) en 10 puntos de muestreo, entre los que destacaron con la decena o mayor número de pies afectados las parcelas 221650.1.A de Ontiñena (Huesca), 501377.1.A de Lecañena (Zaragoza) y 501703.1.A de Monegrillo (Zaragoza), esta última aclarada el año pasado. La

³ XLSTAT 2014.5.03 - Comprobación de k muestras apareadas (véase Figura 1.LII):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	2583,2698
Q (Valor crítico)	24,9958
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:
 H0: Las muestras vienen de la misma población.
 H1: Las muestras no vienen de la misma población.
 Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa H1.
 El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

Se han detectado empatados en los datos y se han aplicado las correcciones apropiadas.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

defoliación media de estos pinos se situó en el 36.6% frente al 30.3% del resto, siendo significativo el deterioro fitosanitario asociado. Apenas hubo diferencias en la distribución de los pies afectados según la altitud de las parcelas, si bien por encima de los 600 metros parecieron ser menos abundantes.

La incidencia del resto de insectos defoliadores fue bastante más limitada, consignándose daños a cargo de **defoliadores no determinados** en 15 ejemplares (1% del total) en siete parcelas de muestreo, lesiones siempre de mínima entidad, habitualmente mordeduras en acículas de ramas bajas causadas por insectos de los géneros *Brachyderes*, *Pachyrhinus* u otros pequeños coleópteros.

También destacaron, más por su relativa abundancia sobre esta conífera que por el daño ocasionado (muchas veces irrelevante), los **insectos chupadores y pulgones no determinados**. Fueron anotados en 146 pies (12% de su población muestra) en 36 parcelas de muestreo. Los daños ocasionados consistían en punteaduras clorótico-necróticas en las acículas que en algunas ocasiones derivaban en bandas amarillentas, además de apreciarse en algunas de las acículas, preferentemente en las del año, pequeñas gotas de resina que rezumaban de la picadura del insecto, daños sin mayor entidad.

Fueron contadas las veces en las que si pudo identificarse el insecto chupador, con registros aislados de ***Leucaspis pini*** sin mayor interés en seis ejemplares de cinco parcelas de muestreo.

Los daños ocasionados por los insectos perforadores en su conjunto experimentaron un destacado descenso respecto años previos volviendo a niveles similares a los del trienio 2017-2019. En todo caso esta disminución se debió a la reducción de las afecciones de carácter leve, como el puntisecado de ramillos o muerte de ramas bajas, sin apenas detrimento de las afecciones de carácter moderado o grave que derivaron en la muerte del ejemplar. Los insectos más referidos fueron nuevamente escolítidos del género ***Tomicus*** (*Tomicus destruens* o inespecíficos del género) con tan solo 11 registro (menos del 1% de los carrascos evaluados) en seis parcelas de muestreo, la mayoría afecciones limitadas al minado y puntisecado de ramillos en las copas, si bien fueron tres los registros asociados con la muerte del pino por ataques de carácter oportunista: un pie en la parcela 221127.1.A de Fraga (Huesca) debilitado por el exceso de competencia y debilidad provocada por el factor estación y escasez de precipitaciones, y dos ejemplares más en el punto 440110.1.A de Alcaine (Teruel) hace años dañados por la nieve quedando parcialmente descalzados y debilitados. A estas tres muertes habría que añadir la de otros tres pinos más en la provincia de Zaragoza previa debilidad por el

factor estación, competencia e incidencia del muérdago finalmente atacados por ***Orthotomicus sp*** en el punto 502409.1.A de Sástago y por **perforadores sin determinar** en las parcelas 502758.1.A de Valmadrid y 502989.2.A de Zuera.

Quedaría por referir el registro anecdótico de ***Diorctria splendidella*** en el tronco de un pino carrasco del punto 440131.3.A de Alcañiz (Teruel), en el que se localizó uno de los grumos típicos de resina.

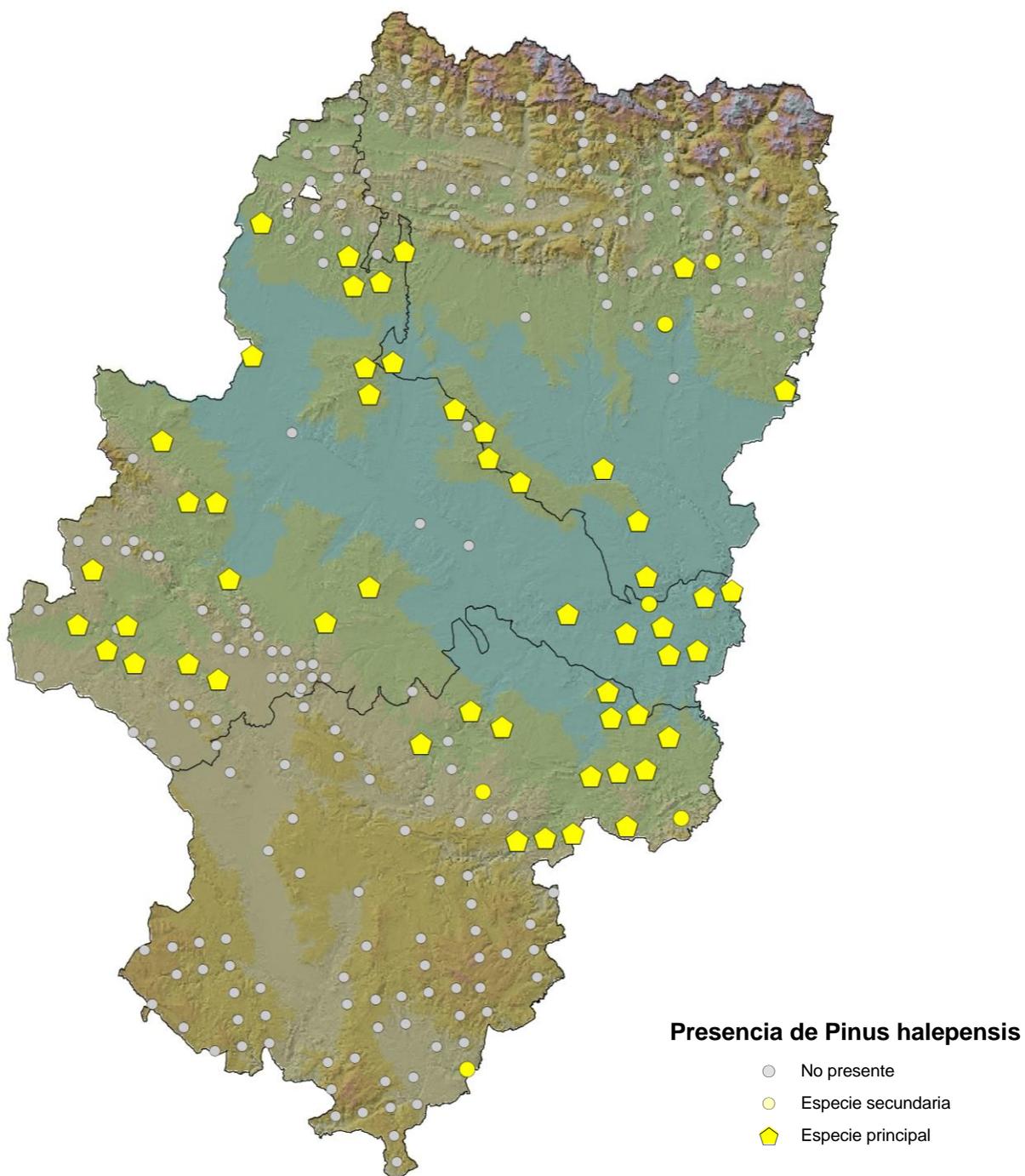
El principal **agente patógeno** sobre el pino carrasco fue, al igual que en años anteriores, el **muérdago**. Se vieron parasitados 238 árboles (21% de los pinos evaluados) en 29 parcelas de muestreo. La pérdida de vigor asociada a la fanerógama fue significativa para el conjunto de las afecciones, con una defoliación media que alcanzó el 37.4% para los pies parasitados frente al 29.0% del resto; en las afecciones moderadas y graves, con una defoliación del 45.3%, el deterioro fue notablemente superior. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser también relevante a partir de los 20-25 centímetros de diámetro normal, dándose el mayor número de registros en esta conífera por debajo de los 800 metros de altitud. Las masas de carrasco más afectadas fueron las situadas en los Montes de Castejón (Zaragoza), Sierra de Alcubierre (comarca de "Los Monegros") y comarcas del "Bajo Aragón" y "Matarraña". Fueron numerosas las parcelas con más de la mitad de sus árboles parasitados, si bien destacaron por la intensidad de las afecciones las parcelas oscenses 220187.2.A de Alcubierre y 221650.1.A de Ontiñena, y las zaragozanas 501703.1.A de Monegrillo, 502758.1.A de Valmadrid, y 502989.1.A y 2.A de Zuera.

La frecuencia y relevancia del resto de agentes patógenos en esta conífera fue bastante más reducida. Entre los patógenos corticales o que afectaron a partes leñosas del pino carrasco destacó el hongo cortical ***Sirococcus conigenus*** con 28 árboles afectados (2% de su población muestra) en 10 parcelas de muestreo, entre las que destacó con casi la mitad de los pies sintomáticos el punto 440551.1.A de Calanda (Teruel). El hongo puntisecaba ramillos en la parte baja y media de las copas de los pinos afectados, en los que podían verse brotes y yemas necrosadas con las típicas acículas marchitas, lánguidas y secas de la segunda metida en adelante a modo de "banderitas". También fueron varios los casos de macroblastos flácidos finalmente secos por el hongo en las ramas altas de algunos pies. Fueron en general 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 502758.1.A de Valmadrid (Zaragoza) se localizaron algunos ramillos del año con forma de "cayado" que se atribuyeron a ***Sphaeropsis sapinea*** en uno de los ejemplares.

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Figura 1.LI Distribución del número de árboles y altura media según CD's
Pinus halepensis

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

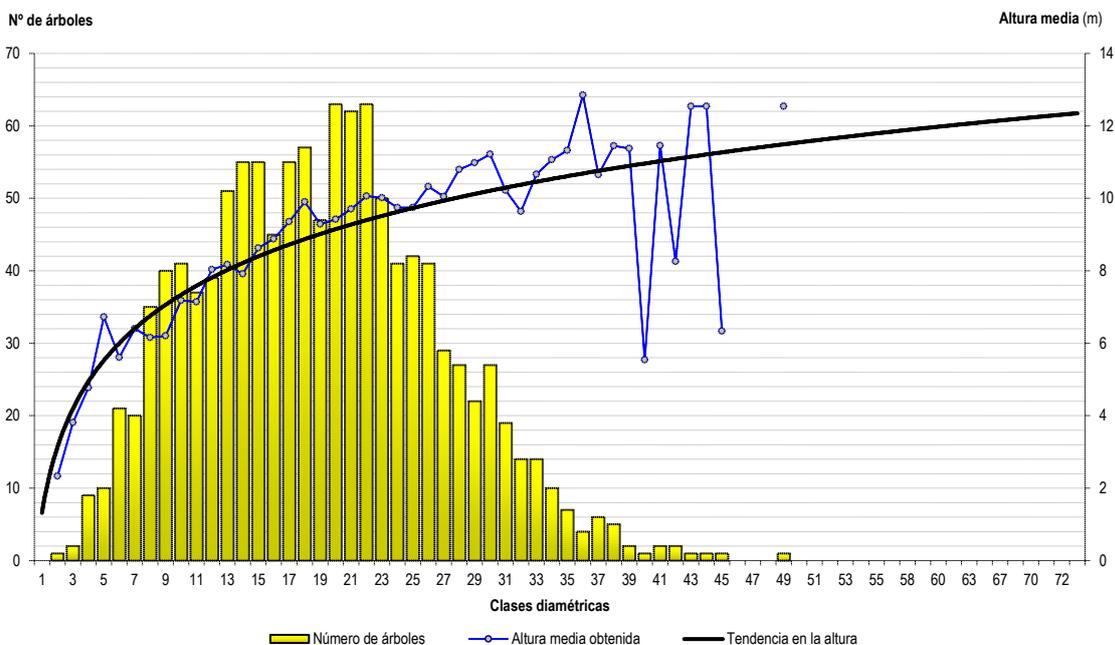


Figura 1.LII Evolución de la defoliación en intensidad media de daño
Pinus halepensis

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

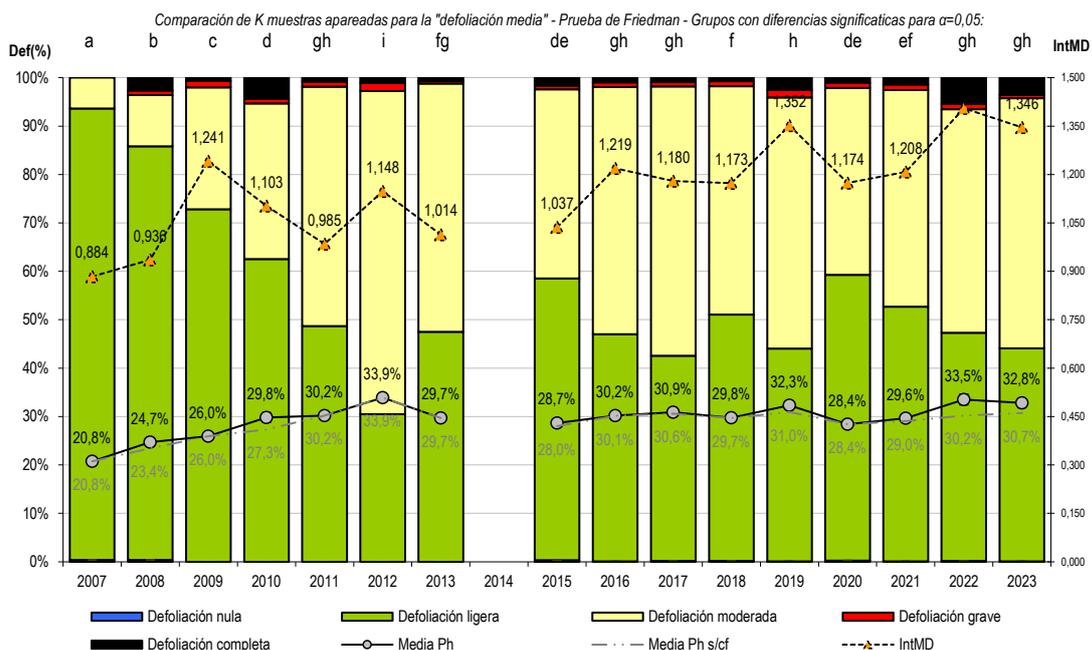


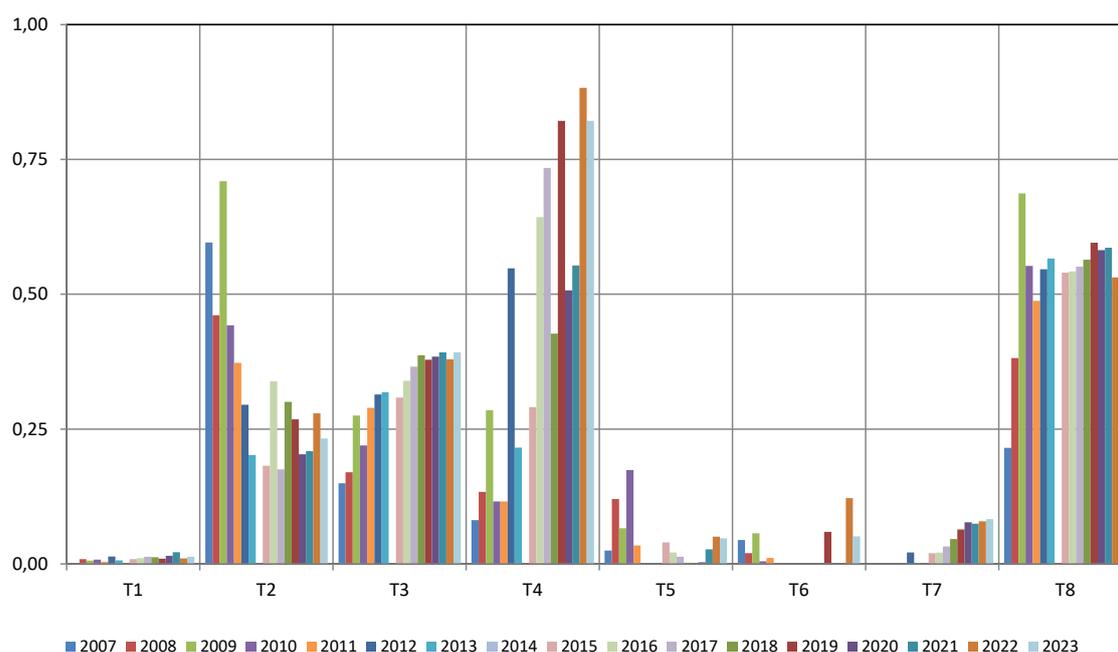
Tabla 1.III Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Pinus halepensis*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,000	0,596	0,150	0,081	0,025	0,044	0,000	0,215
2008	0,009	0,461	0,170	0,134	0,120	0,020	0,000	0,382
2009	0,006	0,710	0,275	0,285	0,066	0,057	0,000	0,687
2010	0,008	0,442	0,220	0,116	0,174	0,005	0,000	0,553
2011	0,004	0,373	0,290	0,116	0,034	0,011	0,000	0,488
2012	0,014	0,295	0,314	0,548	0,000	0,000	0,022	0,546
2013	0,007	0,202	0,318	0,216	0,000	0,000	0,001	0,566
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,009	0,182	0,308	0,291	0,040	0,000	0,020	0,540
2016	0,011	0,339	0,339	0,643	0,022	0,000	0,021	0,542
2017	0,013	0,175	0,366	0,734	0,013	0,000	0,032	0,551
2018	0,012	0,301	0,387	0,427	0,002	0,000	0,047	0,564
2019	0,010	0,268	0,379	0,821	0,000	0,060	0,064	0,596
2020	0,015	0,204	0,384	0,507	0,003	0,000	0,077	0,582
2021	0,022	0,209	0,392	0,553	0,027	0,000	0,075	0,586
2022	0,010	0,279	0,379	0,883	0,051	0,122	0,079	0,531
2023	0,014	0,233	0,393	0,822	0,048	0,051	0,083	0,530

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

Figura 1.LIII Evolución de las intensidades medias de daño según tipos de agentes *Pinus halepensis*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

De forma anecdótica habría que destacar también la detección de canchros resinosos atribuidos a ***Cronartium flaccidum*** en los troncos y ramas de dos pinos carrascos, uno en la parcela 2216501.A de Ontiñena (Huesca) y otro en la 502409.1.A de Sástago (Zaragoza). La pérdida de vigor asociada a este patógeno no llegó a ser significativa en términos generales.

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. En total fueron 42 ejemplares (casi el 4% de la población muestra) repartidos en 19 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 220187.2.A de Alcubierre (Huesca), 221127.1.A de Fraga (Huesca) y 502989.2.A de Zuera (Zaragoza) con numerosas afecciones. Las afecciones por este hongo yesquero o de pudrición fueron siempre leves, si bien ha de tenerse en cuenta que estos ejemplares, comúnmente conocidos como “chamosos”, ven reducida la resistencia mecánica de la rama o zona del 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.

Faltaría por anotar las afecciones de origen bacteriano sobre esta conífera, destacando principalmente las tumoraciones en ramillos y ramas a cargo de la bacteria ***Bacillus vuilemini***, enfermedad sin mayor repercusión fitosanitaria conocida como “*tuberculosis del pino carrasco*”. Fueron ocho los pinos sintomáticos (1% de la población muestra) repartidos en cuatro parcelas de muestreo, entre las que destacaron por el número de casos los puntos 440717.1.A de Castellote (Teruel) y 501514.1.A de Luna (Zaragoza), habituales en esta relación. En algunos de estos pinos las tumoraciones llegaron a ser de cierta entidad, además de tener resinaciones asociadas muchas de las veces.

Por otro tipo de bacterias, concretamente **fitoplasmas**, estarían causadas las escobas de bruja detectadas de forma muy dispersa en cuatro ejemplares de pino carrasco en sendas parcelas de muestreo, daño nuevamente sin mayor entidad.

Entre los hongos foliares tan solo cabría apuntar la presencia de ***Thyriopsis halepensis***, cuyas manchas necróticas con pústulas fueron referidas en 57 ejemplares (5% de su población muestra) en seis parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos zaragozanos 500785.1.A de Castiliscar, 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego y 501514.1.A de Luna con más de la mitad de las afecciones. Los pies afectados por este micete no vieron afectado su vigor, siendo en cualquier caso uno de los niveles de afección más elevados de los últimos años.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó por segundo año consecutivo el elevado número de afecciones a cargo del **estrés hídrico**, ya fueran por sequía o por elevadas temperaturas. El año previo a la evaluación de los puntos se caracterizó, en términos generales, por ser muy cálido o extremadamente cálido en toda la Comunidad, destacando aquí la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado. Esta situación, que se sumaba a las sequías de 2022 en toda la región, pero también a la de 2021, más suave en términos generales pero que en el cuadrante noroccidental de la Comunidad fue especialmente intensa, mantuvo respecto al año pasado el número de árboles con **daños directos por sequía**, con 550 pinos carrascos afectados (47% de la población muestra) en 43 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas de “Los Monegros” (501703.1.A de Monegrillo y 222179.1.A de Sena), “Comunidad de Calatayud” (501839.1.A de Munébrega y 500819.1.A de Cetina), “Cinco Villas” (500785.1.A de Castiliscar y 502528.1.A de Tauste), “Zaragoza” (502989.1.A y 2.A de Zuera), “Valdejalón” (500994.1.A de Épila y 50251.1.A de La Almunia de Doña Godina) y “Bajo Cinca” (221127.1.A de Fraga y 221650.1.A de Ontiñena), además de algunas otras parcelas dispersas con la práctica totalidad de sus ejemplares o todos ellos igualmente afectados (440110.1.A de Alcaine, 501612.1.A de Manchones, 500270.101.A de Ambel, 502549.1.A de Tierga, 440086.1.A de Albalate del Arzobispo, 502647.1.A de Tosos y 440257.1.A de Andorra). Esta escasez de precipitaciones derivó en un menor crecimiento en longitud de la acícula nueva, refiriéndose el daño por sequía solo en aquellos árboles con un grado de microfilia más importante, si bien esta afección se sumaba al menor desarrollo del brote del año condicionado por las sequías previas. El debilitamiento asociado a la sequía no llegó a ser relevante salvo para las afecciones moderadas y graves, que alcanzaron una defoliación media del 46.2% frente al 30.4% del resto de pinos sin daños directos por sequía, dándose además la muerte de varios pies debilitados por esta causa así como por el exceso de competencia en el punto zaragozano 501514.2.A de Luna y en la parcela oscense 221127.1.A de Fraga (anteriormente referido por el ataque oportunista de *Tomicus sp.*).

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración súbita de gran cantidad de acícula vieja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas acículas sintomáticas, que permanecían por un tiempo amarillas e incluso secas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Este tipo de daño, que en muchas ocasiones no se consignó debido a que el daño por sequía era más relevante, fue referido en 30 pinos carrascos (menos del 3% de su población) en 10 parcelas de muestreo. En este sentido hay que destacar que fueron numerosas las parcelas y árboles que compartían ambas afecciones por calor y sequía en los que la decoloración se mostró alterada, con un registro medio para la suma de ambas afecciones de 0.260 puntos sobre cuatro frente a los 0.187 del resto.

Estos daños por sequía o calor se vieron acentuados en emplazamientos con **falta o escasez de suelo**, condición que en todo caso generaba un debilitamiento característico con el desarrollo reducido de la planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre medidas o puntiseado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado en ocho pinos (menos del 1% de la población muestra) en cuatro parcelas de muestreo, destacando las parcelas 501703.1.A de Monegrillo (Zaragoza) y 440131.3.A de Alcañiz (Teruel) con la mayor parte de los casos. El debilitamiento asociado fue notable, con una defoliación media para los pies afectados del 40.0% frente al 30.7% del resto.

En el pino carrasco también resultaron habituales los debilitamientos atribuidos en términos generales a las pobres **condiciones de estación** que sufren muchos de los pinares de esta conífera pese a tratarse de una especie bastante frugal. Se trataban de pérdidas de vigor poco específicas que se asociaron con las características edáficas en su conjunto y al régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total año tras año acababan por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron un total de 217 ocasiones (18% de su población muestra) de 19 parcelas, entre las que destacaron con más de tres cuartas partes del arbolado afectado los puntos oscenses 220187.1.A y 2.A de Alcubierre, y los zaragozanos 501377.1.A de Leciñena, 502409.1.A de Sástago, 501651.2.A y 3.A de Mequinenza y 501020.1.A de Fabara. La defoliación de los árboles afectados se situó en el 40.5% frente al 28.5% del resto. En tres ocasiones, estas pérdidas de vigor, junto a la incidencia de otros agentes de daño como el muérdago y la elevada espesura, propiciaron la muerte de los pinos por el ataque oportunista de insectos perforadores, tal y como se refirió anteriormente en las parcelas zaragozanas

502409.1.A de Sástago, 502758.1.A de Valmadrid y 502989.2.A de Zuera.

En la presente evaluación, los daños ocasionados por meteoros como la **nieve** y el **viento** fueron anecdóticos sobre esta conífera, con dos registros aislados del primero en las parcelas turolenses 440380.1.A de Belmonte de San José y 441050.1.A de Fórnoles, 441546.1.A de Monroyo (Teruel), y siete más del segundo en cuatro parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Teruel entre las que destacó el punto 440086.1.A de Albalate del Arzobispo con tres de ellas. Los daños fueron en su práctica totalidad de carácter leve limitado a la rotura de algunas ramas sin mayor repercusión fitosanitaria, excepción hecha del daño registrado por nieve en la parcela de Fórnoles de resquebrajó una rama gruesa en uno de los ejemplares.

Por **granizo** en esta conífera no se registraron daños relevantes en la presente evaluación, sospechándose tan solo su incidencia en algunas de las parcelas, caso del punto 500270.101.A de Ambel (Zaragoza).

Entre los daños de origen directamente **antrópico** cabría destacar el **apeo** de 15 pinos carrascos en la provincia de Zaragoza: uno en la parcela 502989.1.A de Zuera probablemente seco con anterioridad, y 14 más en el punto 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina en actuaciones de clara muy necesarias en la zona. En esta última parcelas fueron varios los troncos con **descortezamientos** o árboles con **ramas partidas** en el derribo y saca de los pies apeados.

En el presente año volvió a registrarse la **quema** de una de las parcelas de muestreo en la provincia de Zaragoza. Se trataba del punto **501651.1.A de Mequinenza**, completamente arrasado por el incendio que tuvo lugar en abril de 2023 y que quemó en la zona unas 460 ha entre las comunidades de Cataluña y principalmente Aragón.

Tal y como se refirió anteriormente, la quema de esta parcela, así como el apeo detallado de árboles, sobredimensionaron la defoliación media del pino carrasco a nivel regional, que se situó en el 32.8% frente al 30.7% alternativo de obviarse dichas distorsiones.

En la presente revisión se consignaron daños a cargo de **contaminantes** en 98 pinos carrascos de seis parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Teruel: 440131.1.A y 2.A de Alcañiz, 440511.1.A de Calanda, 4407117.1.A y 2.A de Castellote, y 441780.1.A de Las Parras de Castellote. Fueron lesiones siempre de carácter leve sin mayor repercusión en el vigor de las

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

plantas, punteaduras clorótico-necróticas en la parte más expuesta de las acículas de más de un año que se sospecharon debidas a la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol.

Las pérdidas de vigor asociadas con la **espesura** resultaron bastante abundantes en esta conífera, destacando el número de pies debilitados por **exceso de competencia**, 525 pinos (45% de los pies evaluados) en 52 parcelas de muestreo. La mayor parte de estas afecciones fueron de carácter leve sin repercusión clara o destacable en el vigor del arbolado, para lo cual habría que centrarse en las afecciones moderadas y graves, 37 registros cuya defoliación media alcanzó el 40.3% frente al 30.3% del resto de pinos sin daños por este tipo de agentes. En términos generales eran árboles codominantes o subdominantes. Fueron numerosas las parcelas con la decena o mayor número de pies afectados, si bien destacaron con todos o casi todos sus árboles debilitados el punto oscense 220187.2.A de Alcubierre, los zaragozanos 501839.1.A de Munébrega, 501612.1.A de Manchones y 502647.1.A de Tosos, y los turoleses 440086.1.A de Albalate del Arzobispo y 441050.1.A de Fórnoles. Las pérdidas de vigor debidas a la **falta de insolación directa** se consignaron en tan solo siete ejemplares de cuatro parcelas de muestreo, árboles claramente dominados que vieron incrementada su defoliación media hasta el 50.0%. Los daños por **interacciones físicas** fueron relativamente escasos en esta conífera, consignándose lesiones de mínima consideración (pérdida lateral de acículas en los ramillos o algunas roturas) en tan solo 39 ejemplares.

Fueron dos los pinos carrascos ya referidos con anterioridad en los que el exceso de competencia o falta de insolación directa jugaron un papel determinante en su muerte: uno en la parcela 221127.1.A de Fraga (Huesca), otro en el punto 501514.2.A de Luna (Zaragoza), ambos debilitados por la escasez de precipitaciones, el primero de ellos atacado por perforadores.

Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontada la distorsión por cortas e incendios, la defoliación media actual del 30.7% seguía siendo relativamente elevada en tónica con los registros obtenidos desde 2011. La tendencia general de la variable a lo largo de todos estos años era claramente ascendente, lo que permitía inferir respecto las tres primeras evaluaciones un claro deterioro en el estado fitosanitario en esta conífera, con diferencias entre las defoliaciones lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas (véase Figura 1.LII).

En la Tabla 1.III y Figura 1.LIII se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LVI la evolución de la intensidad media de daño conjunta para todos ellos. El incremento mostrado por la defoliación media hasta 2012 estuvo acompañado por un aumento en la incidencia de los agentes patógenos, en especial el muérdago, así como por el incremento en las pérdidas de vigor debidas a la fuerte espesura de muchas de las parcelas, registrándose además en 2012 abundantes daños por sequía responsables a la postre del máximo histórico de defoliación obtenido ese año del 33.9%. Los daños por insectos mostraron sin embargo una evolución contraria debido a la abundancia en aquellos primeros años de registros por *Brachyderes sp* y otros defoliadores, así como de chupadores no determinados, cuyas incidencias reales en el vigor del arbolado fueron siempre mínimas. Los regímenes de precipitaciones más favorables que se dieron en los años inmediatamente posteriores a 2012 favorecieron temporalmente la recuperación de la defoliación, si bien el repunte ulterior en la incidencia de la procesionaria (especialmente en 2016, 2018 y 2019), así como nuevamente el calor, la sequía (2017, 2019, 2021, 2022 y la presente evaluación) e incluso los recientes daños por nieve (2020 y 2021), y la persistencia del muérdago, favorecieron los elevados registros obtenidos en la variable en los últimos años.

De manera más detallada, a lo largo de todos estos años los principales agentes de daño sobre el pino carrasco fueron:

- **Procesionaria:** De incidencia escasa o muy limitada en la mayor parte de evaluaciones, alcanzó máximos de daño en 2009 (afectó al 16% de los carrascos) y 2011 (al 8%), que definirían un primer ciclo en su dinámica poblacional, así como un segundo en 2016 (al 19%), 2018 (al 17%) y 2019 (16%), siendo determinante para la evolución mostrada por la defoliación media en esos años. En la presente revisión su incidencia se mantuvo en niveles relativamente bajos afectando al 6% de los ejemplares.
- ***Tomicus destruens*:** Barrenillo habitual en las masas de esta conífera, su incidencia fue destacada a raíz del incendio que tuvo lugar en Valmadrid (Zaragoza) en 2009 y que afectó a la parcela 501895.1.A. La presencia de un arbolado bastante debilitado por el incendio, condiciones abióticas e incidencia del muérdago favoreció la proliferación del escolitido que desde 2010 a 2013 secó, junto con otros perforadores como *Monochamus sp*, numerosos pies en la zona. En años posteriores hasta la actualidad, la incidencia de este barrenillo fue notablemente más reducida

- pese a la relativa abundancia que tiene en algunas evaluaciones, como en 2016 y 2022 (rondó el 2% de pies afectados), cuyos daños se limitan generalmente al minado o puntisecado de ramillos en las copas.
- **Muérdago:** El número de árboles afectados por esta hemiparásita fue siempre creciente, partiéndose de un 9% en 2007 para alcanzarse en la actualidad casi el 21%. Salvo en el primer año, el deterioro fitosanitario asociado a la fanerógama fue significativo en el resto de las evaluaciones.
 - **Estrés hídrico:** Las situaciones de estrés hídrico debidas a las sequías fueron determinantes en las defoliaciones medias obtenidas en 2009, 2012, 2016, 2017, 2019, 2022 y presente revisión de 2023, afectando del 15-50% del arbolado. Las debidas a episodios de altas temperaturas afectaron inicialmente a la decoloración, especialmente a partir de 2013 sobre un 10% del arbolado.
 - **Condiciones de la estación:** Las masas de pino carrasco vegetan frecuentemente en emplazamientos de condiciones edáficas y climáticas muy duras o limitantes, por lo que muchas de ellas se mostraron con los años cada vez más debilitadas. Esta situación se atribuyó a partir de 2015 a “otros factores abióticos” afectando a un promedio del 15-20% del arbolado. A esta debilidad habría que sumar la sufrida desde el comienzo de las evaluaciones por el 2-3% de los pinos debido a la escasez de suelo.
 - **Granizo:** Los daños por este meteoro fueron habituales en muchas de las evaluaciones hasta 2018 afectando de media al 5% del arbolado, lesiones que generalmente no fueron determinantes para el vigor de la especie.
 - **Nieve:** Las roturas y derribos debidos a este agente fueron relativamente frecuentes en 2010, 2013 y 2016 afectando al 2-3% del arbolado, si bien destacaron las revisiones de 2020 y 2021 con el 6-8% de los pinos dañados. En 2016 los daños fueron especialmente relevantes en la Sierra de Alcubierre.
 - **Fuego:** Esta conífera fue sin duda la especie más afectada por este agente, con cuatro parcelas quemadas en la provincia de Zaragoza: 501377.1.A de Leciénena en 2009, 500270.1.A de Ambel y 500384.1.A de Ateca en 2022, y de manera reciente en 2023 el punto 501651.1.A de Mequinenza.
 - **Espesura:** Los debilitamientos más frecuentes se debieron al exceso de competencia, que en los últimos años y de forma creciente afectaron de media a más del 45% del arbolado. Las pérdidas de vigor debidas a la falta de insolación directa, mucho más relevantes en cuanto a su repercusión fitosanitaria, se limitaron al 1-2% de los pinos.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Pinus nigra Arnold

De esta conífera se evaluaron en la presente revisión un total de 963 árboles repartidos en 65 parcelas de muestreo, en 41 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LIV). En la provincia de Teruel se localizó la mayor parte de los pinos, 482 ejemplares (50% del total) en altitudes de 600-1600 metros de altitud muy dispersos en toda la geografía provincial. En Huesca eran 294 los pinos (31%) que no superaban los 1000 metros en montañas de todo el Prepirineo. En Zaragoza se localizaban los 187 ejemplares (19%) restantes entre los 600-1200 metros, con varias parcelas al norte, en la comarca de las “Cinco Villas” -Sierra de Luna, estribaciones de la Sierra de Santo Domingo y entornos del embalse de Yesa-, y varias más en el cuadrante suroeste, en la Sierra del Moncayo, Sierra de La Virgen, Sierra de Algairén, Sierra de Peco y entornos de la Laguna de Gallocanta.

En este último año y por segundo año consecutivo, la **defoliación media** del pino laricio o salgareño experimentó un ligero incremento situándose en el **28.6%** frente al 27.0% de 2022 (véase Figura 1.LVI)⁴, ambos registros sin distorsión alguna por cortas o incendios. La defoliación actual, una de las más elevadas obtenidas para esta conífera, era propia de masas con un estado fitosanitario pobre que se mostraban condicionadas por la incidencia de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y efecto acumulado de las sequías en los dos últimos años, así como por la elevada espesura de muchas de sus parcelas.

La **decoloración media** de esta conífera, excluidas también distorsiones por cortas e incendios, así como todos aquellos árboles secos de forma natural para apreciar la evolución únicamente de los procesos genuinos de decoloración, mostró un nuevo incremento situándose en los **0.129 puntos** sobre cuatro frente a los 0.100 de 2022. El registro actual se debió de forma casi exclusiva a la amarillez de la acícula vieja por fenómenos de estrés hídrico, ya fuesen por sequía o elevadas temperaturas. Se trataba de uno de los registros más elevados obtenidos hasta la fecha tan solo superado por el máximo histórico

de 2017 (0.192) igualmente debido a la sequía y elevadas temperaturas de aquel año.

Entre los **insectos** defoliadores destacó, mostrando un mínimo descenso respecto el año pasado, la **procesionaria del pino**, con 179 árboles dañados (19% de su población muestra) en 26 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con más de la mitad de los árboles afectados el punto oscense 221552.101.A de Monesma y Cajigar, y los turolenses 440547.1.A de Camarena de la Sierra, 441373.2.A de Linares de Mora, 441510.1.A de Molinos, 441601.1.A y 2.A de Mosqueruela, y 441657.1.A de Noguera. La intensidad de los ataques fue moderada e incluso grave en 70 ocasiones, más de la tercera parte de los registros en esta conífera, casi todos ellos en la provincia de Teruel. El deterioro asociado a la incidencia de la plaga fue relevante sobre el pino salgareño, con una defoliación media del 36.1% para los pinos atacados frente al 26.9% de resto; en las afecciones moderadas y graves la defoliación se elevó hasta el 43.9%. Se vieron afectadas parcelas en prácticamente todo el rango de altitudes de esta especie y en proporciones similares, quizás algo más elevadas a partir de los 1300 metros de cota.

El resto de los daños causados por insectos defoliadores se atribuyeron en su mayor parte a **defoliadores y minadores no determinados**, con 24 pies afectados (poco más del 2% del total) dispersos en 14 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos turolenses 440197.1.A de Alobras y 441814.1.A de Peralejos con el mayor número de registros. Los daños que ocasionaron fueron de escasa entidad, en muchas ocasiones afectando a pies competidos o dominados sospechándose, dado el tipo de mordeduras, de la acción de coleópteros de los géneros *Pachyrhinus* o *Brachyderes*. De este último sí se confirmó su incidencia sobre el pino salgareño en ocho ocasiones en las parcelas turolenses 440178.1.A de Aliaga y 441063.1.A de Fortanete, daños que no tuvieron repercusión alguna en el vigor del arbolado afectado. También se codificaron daños igualmente irrelevantes por **Luperus espanoli** en cuatro ejemplares de sendas parcelas en la provincia de Teruel.

Los daños ocasionados por insectos chupadores fueron abundantes, pero de mínima o nula repercusión fitosanitaria. La gran mayoría se debieron a **chupadores no determinados**, con afecciones de cierta entidad en 120 pies (12% de la población) dispersos en 38 parcelas de muestreo, entre los que destacaron con más de la cuarta parte de árboles afectados el punto oscense 222473.1.A de Viacamp y Litera y los turolenses 440099.1.A de Albarracín, 440197.1.A de Alobras, 440374.1.A de Beceite, 441525.1.A de Monforte de Moyuela y 442242.1.A de Torre de las Arcas. En 24 de los pinos (algo más del 2%)

⁴ XLSTAT 2014.5.03 - Comprobación de k muestras apareadas (véase Figura 1.LVI):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	3096,1274
Q (Valor crítico)	24,9658
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: Las muestras vienen de la misma población.

Ha: Las muestras no vienen de la misma población.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

de 12 parcelas se encontraron abundantes poblaciones de ***Leucaspis pini*** cuyos daños se limitaban a la presencia de escamas y punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas, algunas de ellas decoloradas a tramos o de forma completa sobre todo en pies dominados o parte baja de la copa; destacó el punto turoloense 442681.1.A de La Zoma con el mayor número de casos.

La relevancia y frecuencia de los daños ocasionados por los insectos perforadores fue limitada en la población muestra de esta conífera. Los más numerosos fueron los debidos a escolítidos del género ***Tomicus***, con 13 registros en total (1% de la población) dispersos en seis parcelas de muestreo, siendo la totalidad de las afecciones de carácter leve y limitadas al minado y puntiseado de ramillos en las copas. Destacaron por el número de registros las parcelas turoloenses 440178.1.A de Aliaga y 441373.2.A de Linares de Mora, los primeros de *Tomicus piniperda*, los segundos de *Tomicus minor*.

Fueron varias las parcelas en las que se consignó la incidencia de **perforadores no determinados** secando ramas poco iluminadas y menos vigorosas en la parte baja o media de las copas (punto turoloense 440342.1.A de Bañón, o los zaragozanos 500883.1.A de Cosuenda y 502565.1.A de Torralba de los Frailes), si bien destacó el punto 501247.2.A de Herrera de los Navarros (Zaragoza) por ser ramas dañadas previamente por el granizo e incluso micosis corticales. Siendo relativamente habitual la presencia de pinos secos en las masas forestales de toda la Comunidad tras varios años con regímenes de precipitaciones adversos, sobre todo en zonas con pobres condiciones de estación o afectadas por otros factores de debilidad (densidad, muérdago, etc.), fueron varios los pinares en las sierras principalmente de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera en la que tras una fuerte granizada proliferaron los pinos negrales y salgareños secos atacados por barrenillos y otros perforadores. Si bien no secaron ninguno de los árboles muestra en diversas de las parcelas de la Red en esa zona, en los itinerarios de acceso a muchas de ellas los daños fueron muy llamativos, tal y como ocurrió en los punto zaragozanos 501247.1.A y 2.A de Herrera de los Navarros, 501699.1.A de Miedes de Aragón, 502007.1.A de Paniza, 502297.1.A de Ruesca o 502920.1.A de Villarreal de Huerva, entre otros, en los que se refirieron daños por granizo acompañados de la posterior incidencia de patógenos corticales que facilitaron la aparición en las inmediaciones de estas localizaciones, algunas de ellas con notables debilitamientos previos por sequía y calidad de la estación, de corros de pinos secos por escolítidos del género *Tomicus* (en especial *Tomicus minor*) e *Ips*, lo que aumentó la cantidad de ramillos minados por los primeros barrenillos y otros perforadores sin determinar en algunas de estas parcelas de muestreo. En las inmediaciones del

punto 502719.1.A de Used (Sierra de Santa Cruz, en Zaragoza) también fueron numerosos los pinos secos por escolítidos y otros perforadores, entre ellos salgareños o laricios, aparentemente más abundantes en masas no aclaradas en donde la escasez de precipitaciones de los últimos años parecería ser determinante en el debilitamiento del arbolado y posterior brote de perforadores, sin que aparentemente se registrasen daños relevantes por granizo y posterior incidencia de patógenos corticales que facilitaran aún más este proceso.

En la parcela 509017.1.A de Biel-Fuencalderas (Zaragoza) se dio el único registro de ***Dioroctria splendidella*** sobre esta conífera, daño sin mayor entidad, al igual que el referido por ***evetria*** (*Rhyacionia sp*) en un ejemplar del punto 229042.1.A de La Sotana (Huesca).

Al igual que en años anteriores, la incidencia de los **agentes patógenos** sobre los ejemplares muestra de esta conífera resultó bastante reducida. El agente más abundante fue el **muérdago** (*Viscum album*) que parasitaba 41 pies (4% de su población muestra) repartidos en siete parcelas de muestreo. Destacó el punto oscense 221992.5.A de Sabiñánigo con 20 afecciones, y el zaragozano 502702.1.A de Urriés con otras 12. El debilitamiento asociado a la fanerógama seguía siendo en todo caso limitado por el momento.

Mostrando un leve repunte respecto años recientes destacó el hongo cortical ***Cenangium ferruginosum***, con daños referidos en seis pinos salgareños, un registro aislado en el punto 440099.1.A de Albarracín (Teruel), varios de ellos en la parcela 442681.1.A de La Zoma (Teruel) -parcela en la que también se anotó la presencia de una guía debilitada con abundantes resinaciones que se sospecharon debidas a ***Sphaeropsis sapinea***, y dos más en la parcela 501247.2.A de Herrera de los Navarros (Teruel). Esta parcela fue referida con anterioridad con relación a los daños ocasionados por el granizo e insectos perforadores en el área (sierras de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera, así como de otros pinares en esa zona entre las provincias de Zaragoza y Teruel), siendo las heridas ocasionada por el meteoro vía de entrada para la probable incidencia del micete puntiseando numerosas ramas en pinos salgareños y negrales.

En las parcelas 222473.2.A de Viacamp y Litera (Huesca) y 440197.1.A de Alobras (Teruel) destacó la presencia de varios basidiocarpos de ***Fomitopsis pinicola*** en la base de sendos pinos salgareños.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó por segundo año consecutivo el elevado número de afecciones a cargo del **estrés hídrico**, ya fueran por sequía o por elevadas temperaturas. El año

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

previo a la evaluación de los puntos se caracterizó, en términos generales, por ser muy cálido o extremadamente cálido en toda la Comunidad, destacando aquí la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado. Esta situación, que se sumaba a las sequías de 2022 en toda la región, pero también a la de 2021, más suave en términos generales pero que en el cuadrante noroccidental de la Comunidad fue especialmente intensa, propició el incremento de los **daños directos por sequía** en detrimento de las afecciones por calor o elevadas temperaturas. Por sequía fueron referidos daños en 423 pies (44% de la población muestra) en 42 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas de “La Ribagorza” (222473.1.A y 2.A de Viacamp y Litera, y221552.101.A de Monesma y Cajigar), “Cuencas Mineras” (442242.1.A de Torre de las Arcas y 442681.1.A de La Zoma), “Comunidad de Teruel” (442391.1.A de Valacloche y 440197.1.A de Alobras), “Campo de Daroca” (500482.1.A de Berruoco, 501247.2.A de Herrera de los Navarros y 502565.1.A de Torralba de los Frailes) y “Gúdar-Javalambre” (441657.1.A de Noguerras y 440547.1.A de Camarena de la Sierra), además de algunas otras parcelas dispersas con la práctica totalidad de sus ejemplares o todos ellos igualmente afectados (441510.1.A de Molinos, 440321.1.A de Bádenas, 440099.1.A de Albarracín y 500883.1.A de Cosuenda). Esta escasez de precipitaciones derivó en un menor crecimiento en longitud de la acícula nueva, refiriéndose el daño por sequía solo en aquellos árboles con un grado de microfilia más importante, si bien esta afección se sumaba al menor desarrollo del brote del año condicionado por las sequías previas. El debilitamiento asociado a la sequía era notable, con una defoliación media para los pies afectados del 33.0% (se elevó hasta el 47.5% para afecciones moderadas y graves) frente al 25.1% del resto.

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración súbita de gran cantidad de acícula vieja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas acículas sintomáticas, que permanecían por un tiempo amarillas e incluso secas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Siendo para esta conífera muy similar el número de afecciones conjuntas por estrés hídrico respecto el año pasado, este

tipo de daño por calor, que en muchas ocasiones no se consignó en favor del daño más relevante por sequía, fue referido en un número notablemente más reducido que el año anterior, con 18 pinos salgareños sintomáticos (menos del 2% de su población) en ocho parcelas de muestreo. En este sentido hay que destacar que fueron numerosas las parcelas y árboles que compartían ambas afecciones por calor y sequía en los que no sólo la defoliación se vio alterada, sino también la decoloración, con un registro medio para la suma de ambas afecciones de 0.249 puntos sobre cuatro frente a los 0.027 del resto.

Estos fenómenos de estrés hídrico se vieron acentuados en emplazamientos con **falta o escasez de suelo**, condición que en todo caso generaba un debilitamiento característico con el desarrollo reducido de la planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre metidas o puntiseado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado en nueve ejemplares (menos del 1% del total) en cuatro parcelas de muestreo: 442118.1.A de Segura de Baños, en Teruel, y en Zaragoza las parcelas 501494.2.A de Luesma, 501247.2.A de Herrera de los Navarros y 502007.1.A de Paniza.

También se anotaron algunos debilitamientos aislados atribuidos en términos generales a las pobres **condiciones de estación**. Se trataban de pérdidas de vigor poco específicas que se asociaron con las características edáficas en su conjunto y al régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total año tras año acababan por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron seis ejemplares en otras cuatro parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 221992.10.A de Sabiñánigo (Huesca), 442010.1.A de Rubielos de Mora (Teruel), 441657.1.A de Noguerras (Teruel) y 502007.1.A de Paniza (Zaragoza).

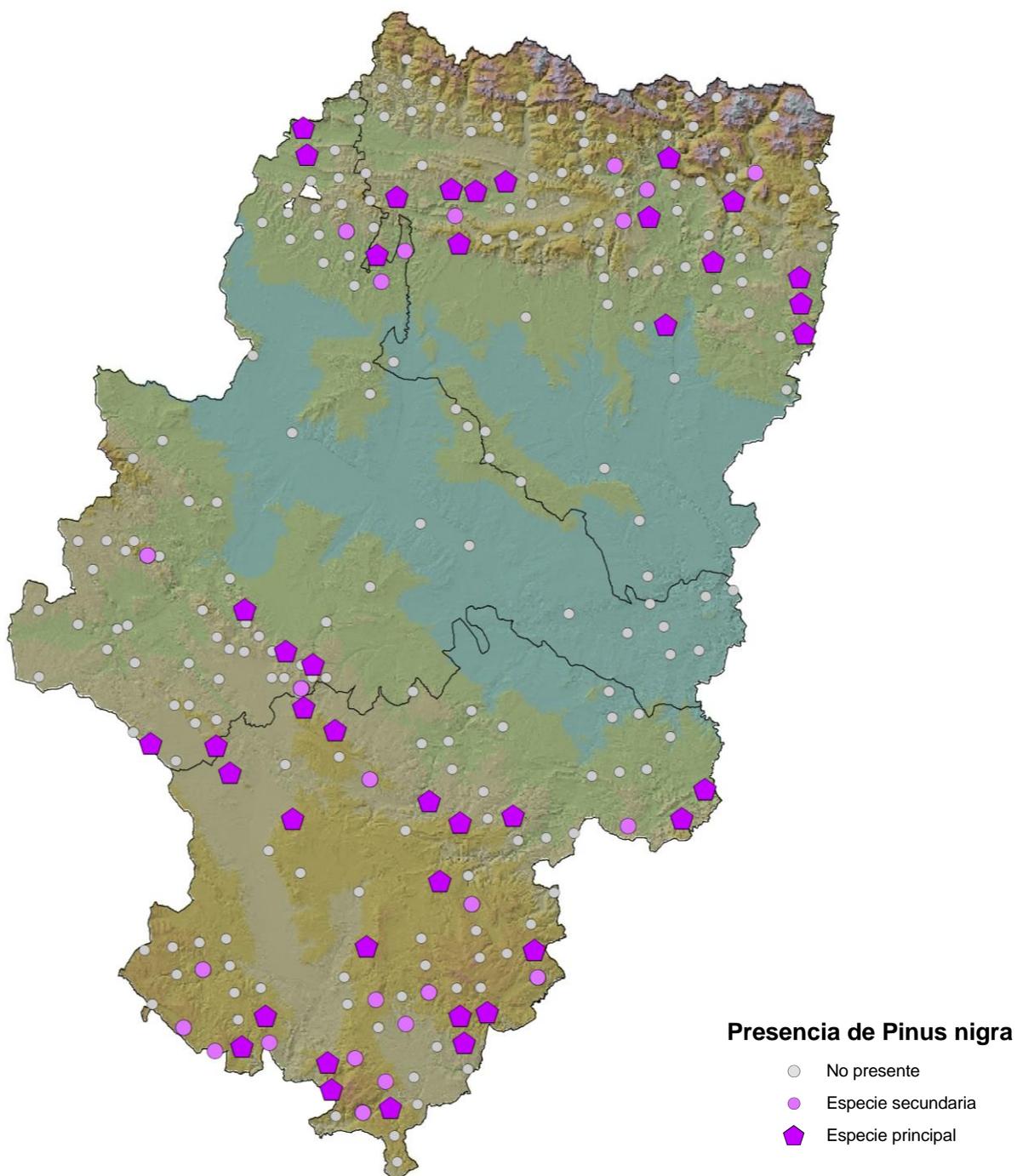
El debilitamiento ocasionado por ambos agentes fue destacado para cada uno de ellos por sí solo y en conjunto, siendo la defoliación media de los 15 árboles del 36.3% frente al 28.5% del resto.

La incidencia del resto de agentes abióticos fue bastante más limitada, pudiendo citarse los daños ocasionados por la **nieve** en 11 ejemplares por encima de las 1200 metros de altitud en cuatro parcelas en la provincia de Teruel, entre las que destacó el punto 440178.1.A de Aliaga. Los daños fueron siempre leves sin apenas incidencia en el vigor del arbolado.

Tampoco la tuvieron los ocasionados por el **viento** en cuatro ejemplares de tres parcelas de muestreo también en la provincia de Teruel, pudiendo citarse el punto 441601.1.A de Mosqueruela con varios registros.

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

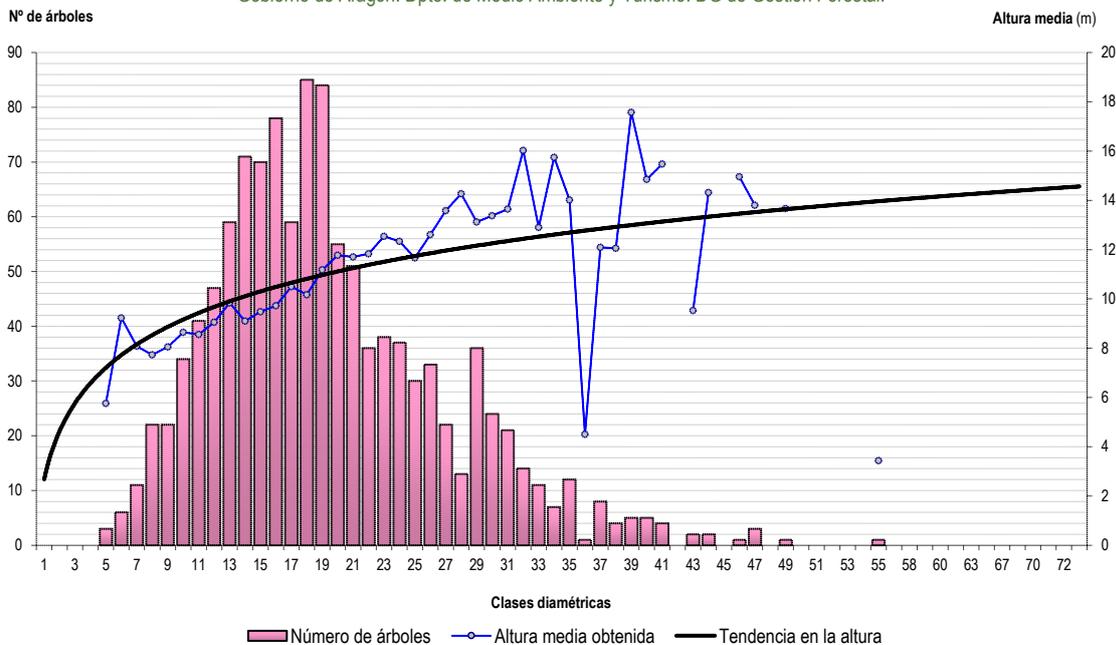


REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

**Figura 1.LV Distribución del número de árboles y altura media según CD's
*Pinus nigra***

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

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

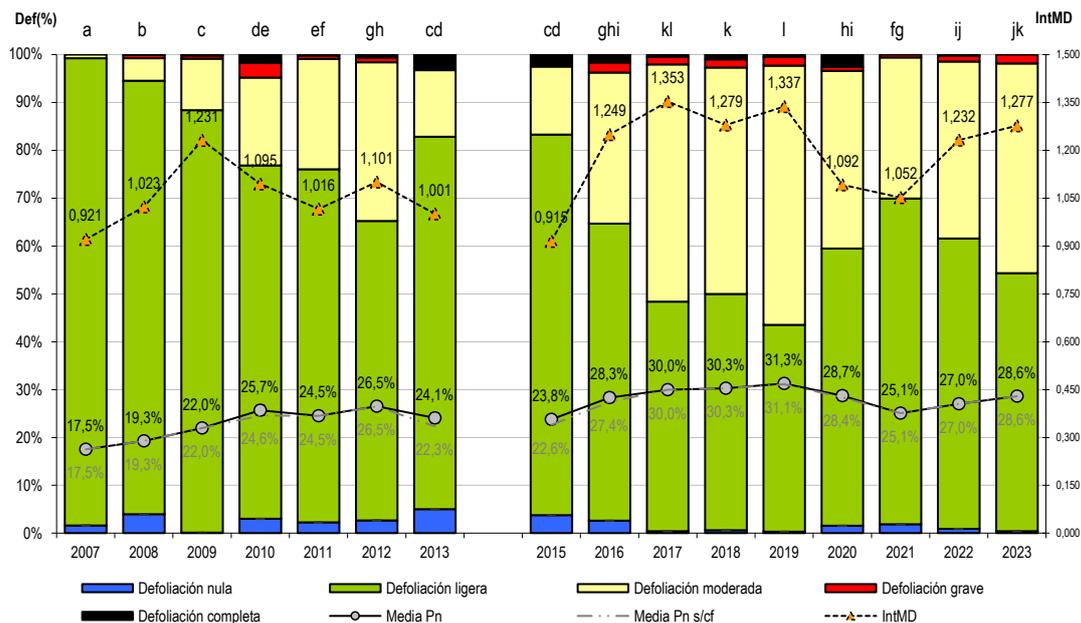


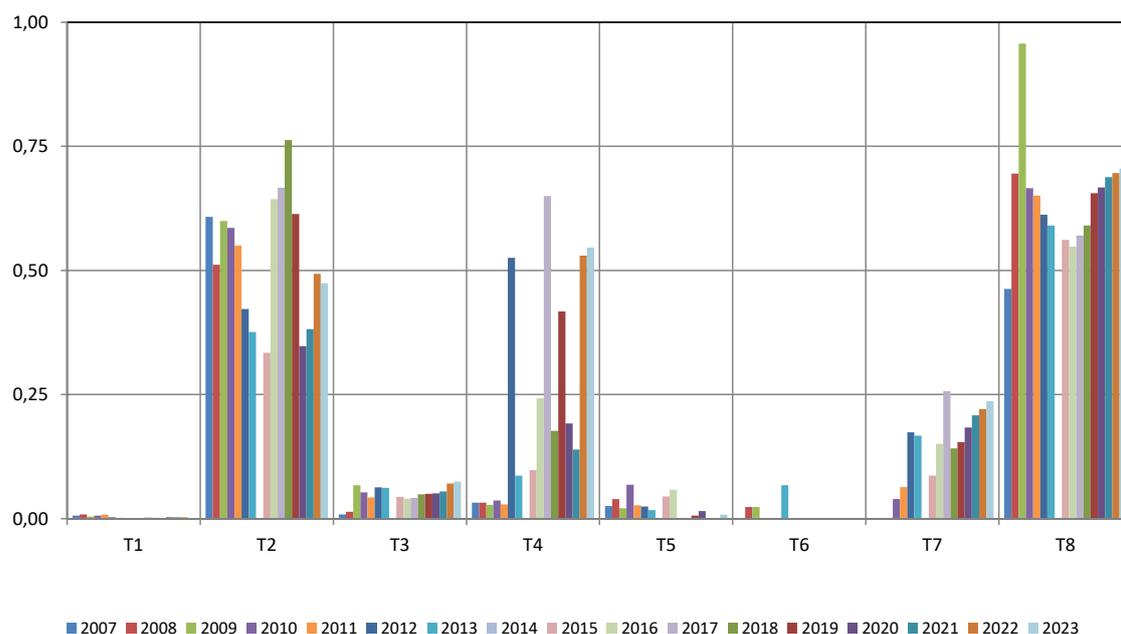
Tabla 1.IV Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Pinus nigra*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,006	0,608	0,009	0,032	0,026	0,000	0,000	0,463
2008	0,009	0,511	0,014	0,032	0,040	0,024	0,000	0,695
2009	0,004	0,600	0,068	0,028	0,021	0,024	0,000	0,957
2010	0,006	0,586	0,053	0,036	0,069	0,000	0,040	0,666
2011	0,008	0,550	0,043	0,029	0,027	0,000	0,064	0,651
2012	0,003	0,422	0,063	0,526	0,025	0,000	0,174	0,612
2013	0,002	0,376	0,062	0,087	0,017	0,067	0,168	0,590
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,001	0,334	0,044	0,098	0,045	0,000	0,087	0,562
2016	0,001	0,644	0,041	0,243	0,058	0,000	0,151	0,548
2017	0,003	0,667	0,042	0,650	0,000	0,000	0,257	0,571
2018	0,002	0,763	0,049	0,177	0,000	0,000	0,142	0,591
2019	0,001	0,614	0,050	0,418	0,006	0,000	0,154	0,656
2020	0,003	0,348	0,051	0,192	0,016	0,000	0,184	0,667
2021	0,003	0,382	0,055	0,139	0,000	0,000	0,208	0,688
2022	0,003	0,493	0,071	0,530	0,000	0,000	0,221	0,696
2023	0,001	0,475	0,075	0,546	0,008	0,000	0,237	0,705

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

Figura 1.LVII Evolución de las intensidades medias de daño según tipos de agentes *Pinus nigra*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Tan solo quedaría referir los daños ocasionados por el **granizo**, con 13 pinos dañados en tres parcelas de muestreo: punto turoloense 441373.2.A de Linares de Mora y zaragozanos 501247.2.A de Herrera de los Navarros y principalmente 502007.1.A de Paniza, con el mayor número de casos. La importancia de este meteoro no estuvo en los árboles o ejemplares muestra evaluados, sino en los daños ocasionados en las inmediaciones de numerosas de las parcelas de la Red situadas en las sierras de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera en las comarcas zaragozanas del “Campo de Cariñena” y “Campo de Daroca” especialmente. En los pinares de pino negral y salgareño de la zona el pedrisco provocó la abundante caída de acícula, rotura de ramillos y heridas corticales que facilitaron la entrada de patógenos corticales (probablemente *Cenangium ferruginosum* y *Sphaeropsis sapinea*) que secaron posteriormente numerosos ramillos, debilitando aún más un arbolado previamente afectado por las sequías de los últimos dos años y las pobres condiciones de estación. Todo ello resultó en la muerte de numerosos pinos en la zona por el ataque secundario de escolitidos (*Ips* y *Tomicus*, especialmente *Tomicus minor*) y otros perforadores.

Entre los daños de **origen directamente antrópico** tan solo cabría destacar la presencia de algunas heridas por **poda** en ejemplares del punto 501494.2.A de Luesma (Zaragoza), así como algunos daños por la **colocación de vallado** en los puntos oscenses 221730.1.A de Las Peñas de Riglos y principalmente 221992.5.A de Sabiñánigo, elementos sin mayor repercusión que acabarán siendo asimilados por el crecimiento de los árboles si no son retirados en pocos años.

Los daños ocasionados por **contaminantes** fueron siempre de carácter leve, afectando a un total de 228 pies (24% del total) en 20 parcelas de muestreo, casi todas ellas repartidas en la provincia de Teruel (principalmente comarcas de la “Sierra de Albarracín”, “Cuencas Mineras”, “Comunidad de Teruel”, “Maestrazgo” y “Matarraña”); también al norte de Huesca se localizaron daños sobre esta conífera en la parcela 221442.1.A de Laspuña. Las lesiones apreciadas fueron punteaduras clorótico necróticas muy abundantes en la parte superior o más expuesta de las acículas, daños que podrían también estar causadas por insectos chupadores, si bien su tamaño, abundancia y localización hizo sospechar de la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol, tratándose en todo caso de un diagnóstico muy complejo. Eran en todo caso afecciones sin entidad que no afectaron al vigor del arbolado.

Las pérdidas de vigor asociadas con la **espesura** mostraron en los últimos años mínimos incrementos que situaron a este tipo de agentes como uno de los más abundantes en las masas de esta conífera, si bien aún estaban lejos el máximo histórico registrado en 2009. Por **exceso de competencia** fueron 372 los pies afectados (39% del total) en 43 parcelas de muestreo. Fueron debilitamientos de carácter leve en la gran mayoría de las ocasiones que, salvo en algunos ejemplares, apenas tuvieron repercusión en el vigor del arbolado afectado. Destacaron con la veintena o mayor número de pies afectados los puntos oscenses 221552.101.A de Monesma y Cajigar, y 229042.1.A de La Sotanera. La defoliación media de los árboles debilitados por **falta de insolación directa** (53 ejemplares claramente dominados en 26 parcelas de muestreo) alcanzó el 41.0%, frente al 28.2% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada. Destacaron con numerosos de estos debilitamientos el punto oscense 221301.1.A de Jaca, y los turoloenses 440547.1.A de Camarena de la Sierra, 441373.2.A de Linares de Mora, 441601.1.A de Mosqueruela y 442664.1.A de Valderrobres. Las **interacciones físicas**, consignadas en 137 pinos (árboles codominantes), no tuvieron incidencia en su vigor.

Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontado el efecto de las cortas e incendios, que apenas incidieron en esta conífera, la defoliación media actual del 28.6% se acercaba a los registros más elevados para esta conífera que superaron levemente el 30% en el trienio 2017-2019. La tendencia general en la variable era en todo caso ascendente permitiendo inferir respecto las tres primeras evaluaciones un claro deterioro en el aspecto actual del arbolado, con diferencias entre registros lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas (véase Figura 1.LVI).

En la Tabla 1.IV y Figura 1.LVII se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LVI la evolución de la intensidad media de daño conjunta para todos ellos. En ellas puede apreciarse como hasta 2012 la tendencia de la defoliación fue claramente ascendente acompañada en los primeros años por el aumento de la procesionaria, el exceso de competencia y la falta de insolación directa, siendo las sequías de 2009, 2011 y principalmente de 2012 responsables del pico de defoliación obtenido ese último año (26.5%). En los años posteriores se dio cierta mejoría rota por la incidencia nuevamente de la procesionaria, insectos perforadores y agentes abióticos, entre ellos las recientes sequías de 2017 y 2019 que elevaron la variable nuevamente hasta su

máximo histórico (31.1%) en ese último año. La disminución en los dos años posteriores de los ataques por procesionaria y la baja incidencia de la sequía fueron determinantes para el descenso registrado en la defoliación, y todo ello pese a los abundantes daños ocasionados por la nieve en 2020. El leve repunte en la incidencia de la procesionaria y principalmente la sequía acumulada de los últimos años justificaron el actual incremento de la defoliación.

De manera más detallada, a lo largo de todos estos años los principales agentes de daño sobre el pino laricio fueron:

- **Procesionaria:** El pino salgareño fue la especie más afectada por esta plaga en términos relativos en muchas de las evaluaciones, incluida la actual, siendo determinante en la evolución mostrada por la defoliación media de esta conífera. La dinámica poblacional de la procesionaria fue muy marcada en el pino salgareño, con dos ciclos claramente definidos. El primero con niveles de infestación muy importantes en el trienio 2009-2011 afectando al 16-19% del arbolado. El segundo con máximos de incidencia en el periodo 2016-2019 que llegaron a afectar al 30-40% de los pinos. Los actuales porcentajes de casi el 20% tras varios años de escasa incidencia de la plaga podría estar indicando el comienzo de un nuevo ciclo.
- **Perforadores:** De incidencia limitada en las primeras evaluaciones, en los últimos años estos insectos mostraron una clara tendencia al alza, siendo responsables entre 2012 y 2018 de la muerte de un apreciable número de pinos por ataques secundarios, entre los que destacó el género *Ips* en 2017-2018.
- **Muérdago:** Agente destacable no por su abundancia o repercusión fitosanitaria, siempre mínimas, sino por mostrar desde el comienzo de las evaluaciones una evolución claramente ascendente en el número de pies afectados, tendencia pareja o equiparable con la mostrada en otras coníferas. Pasó de afectar en 2007 a cinco ejemplares en dos parcelas de muestreo a los actuales 41 pies en siete parcelas.
- **Estrés hídrico:** Ya fuera por sequías o golpes de calor, sin duda se trataba del agente abiótico más destacado con debilitamientos muy abundantes en 2012, 2017, 2019, 2022 y la presente evaluación que afectaron generalmente a más del 40% del arbolado; también en 2016 los daños fueron importantes, con el 20% de pies debilitados. Sus efectos fueron determinantes en la evolución mostrada por la defoliación media de esta conífera.
- **Nieve:** Los daños por este meteoro apenas fueron destacables en la práctica totalidad de las evaluaciones, salvo en 2020 que llegó a afectar al 5% del arbolado con numerosos derribos y pies tronchados.
- **Contaminantes:** Los daños causados por estos agentes fueron relativamente habituales en esta conífera, si bien su identificación ha de tomarse con ciertas reservas dada la dificultad de su diagnóstico, sobre todo en campo. Fueron siempre daños de mínima cuantía o repercusión: punteaduras clorótico-necróticas en acículas expuestas. Los primeros registros se dieron en 2010 fundamentalmente en el este y sureste de la provincia de Teruel.
- **Espesura:** Las pérdidas de vigor más destacables fueron siempre las debidas a la falta de insolación directa, que se dieron por término medio en el 6% del arbolado; las debidas al exceso de competencia lo hicieron en el 40%. Si bien mostraron un rápido incremento en los primeros años, a partir de 2010 se mantuvieron relativamente estables en los porcentajes referidos.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Quercus ilex L.

En la presente revisión fueron 1031 las encinas evaluadas repartidas en 73 parcelas de muestreo, en 43 de ellas como especie principal (véase Figura 1.L.III). En la provincia de Zaragoza se encontraban 409 de los ejemplares (40%) en cotas de entre 500-1200 metros de altitud, con un núcleo de parcelas en la comarca de las “Cinco Villas” -Sierra de Luna y estribaciones de la Sierra de Santo Domingo-, y numerosas parcelas más en la sierras del Moncayo, de La Virgen, de Algairén, de Vicort, del Peco, Modorra y de La Cruz, entre otros emplazamientos. En Teruel fueron 349 los ejemplares evaluados (34%) repartidos en cotas de 700-1400 metros en prácticamente toda la geografía provincial, escaseando en el cuadrante nororiental en las comarcas del “Bajo Martín” y “Bajo Aragón”, y zonas más elevadas del macizo de la Sierra de Gúdar. En Huesca se localizaban 273 encinas (26%) en cotas de 300-1000 metros principalmente del Prepirineo oriental.

La **defoliación media** de la encina, considerando registros sin alteraciones por cortas o incendios, mostró un ligero incremento situándose en el **28.3%** frente al 26.3% de 2022 (26.5% de tener en cuenta el apeo de algunos árboles hace un año). El registro actual, propio de masas con escaso vigor, era uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha tan solo superado por el máximo histórico de 2017 (véase Figura 1.LX)⁵. Al igual que ocurriera en recientes evaluaciones, la incidencia de insectos, agentes patógenos y espesura se mantuvo prácticamente estanca, siendo los agentes abióticos (sequía, elevadas temperaturas e incluso el granizo en la presente evaluación) únicos factores que justificaron el incremento sufrido por la variable en este último año.

La **decoloración media**, siendo reducida, también mostró un apreciable incremento, situándose en los **0.080 puntos** sobre cuatro frente a los 0.049 puntos de 2022, descontadas todo tipo de alteraciones por cortas e incendios, e incluso la de los árboles secos de forma natural. La decoloración actual, una de las más elevadas obtenidas hasta la fecha tan solo superada por el máximo histórico nuevamente de 2017 (0.117 puntos), estaba

condicionada por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas, tal y como ocurriera en anteriores años secos (2009, 2012, 2017, 2019 y 2022). Al igual que en todos ellos, la práctica totalidad de esta decoloración era fruto de la amarillez de gran cantidad de hoja vieja en más del 7% del arbolado.

Entre los daños ocasionados por **animales vertebrados** destacaron los descortezamientos ocasionados por **jabalíes** (*Sus scrofa*) en la base de varios troncos, destacando en este sentido los puntos oscenses 220358.1.A de Arén y 220535.1.A de Benabarre con varios registros cada uno de ellos. También se refirieron algunos daños o heridas en troncos y ramas por el picoteo de **pájaros carpinteros** (*Picidae*) en busca de alimento y marcaje. En ambas ocasiones eran daños o lesiones de escasa importancia que no afectaban al vigor de las plantas dañadas.

El grupo de **insectos** más frecuente sobre la encina fue el de los **insectos defoliadores y minadores no determinados**, que afectaron a 72 pies (7% de la población muestra) en 23 parcelas de muestreo. Los daños generados (pequeñas mordeduras marginales o festoneados, esqueletizaciones, etc.) fueron de carácter leve en la totalidad de las ocasiones sin que apenas llegaran a incrementar la defoliación media de las encinas afectadas. Destacaron con numerosos registros los puntos oscenses 221259.1.A de Huesca, 2200158.1.A de Abiego y 221869.1.A de Pozán de Vero. De forma dispersa se identificaron en las hojas del año las típicas mordeduras en ventana propias **Lasiorhynchites coeruleocephalus** en 12 encinas (1% del total) en nueve parcelas entre las que destacó el punto 440099.4.A de Albarracín (Teruel) con el mayor número de casos. De forma anecdótica también se anotó la presencia de daños por **Attelabus nitens** en la parcela 440282.1.A de Argente (Teruel). Los daños ocasionados por ninguno de estos dos defoliadores fueron relevantes.

Los insectos chupadores y ácaros fueron también abundantes, pero de escasa relevancia desde un punto de vista fitosanitario. Los más frecuentes fueron los ácaros responsables de la **eriosis** (*Aceria ilicis* y de forma anecdótica *Aceria quercina*), que se consignó en 84 encinas (8% del total) en 43 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 440504.1.A de Calamocho (Teruel), 440965.1.A de Ejulve (Teruel) y 501302.1.A de Jarque (Zaragoza) con el mayor número de casos. También se localizaron algunas colonias de **Lachnus roboris** y otros **pulgones no determinados** en 10 encinas (1% del total) dispersas en seis parcelas en donde llegaron a abortar algunas bellotas, generaron clorosis foliares o favorecer la formación de fumaginas en hojas y ramillos de

⁵ XLSTAT 2014.5.03 - Comprobación de k muestras apareadas (véase Figura 1.LX):

Prueba de Friedman:

O (Valor observado)	2656.0191
Q (Valor crítico)	24.9958
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:

H0: Las muestras vienen de la misma población.

Ha: Las muestras no vienen de la misma población.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0.01%.

las plantas hospedantes, daños sin mayor entidad.

Apuntar aquí la baja actividad que nuevamente mostró *Kermes vermilio* en los encinares de los alrededores de la parcela 500785.1.A de Castiliscar (Zaragoza), actualmente en clara recesión en la zona tras varios años de fuerte incidencia.

Los daños ocasionados por los insectos perforadores fueron poco frecuentes y en términos generales de escasa entidad, limitándose al minado o anillado de ramas y ramillos de medio o escaso calibre que no llegaron a repercutir de forma significativa en el vigor general del arbolado, sí en de alguno en particular. La presencia de ramas anilladas por *Coroebus florentinus* fue anotada en siete encinas en cuatro parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 500166.1.A de Aldehuela de Liestos (Zaragoza) con cuatro de los registros, así como la parcela 220588.3.AB de Bierge con una afección de carácter moderada. Daños similares pero atribuidos a **perforadores no determinados** fueron consignados en otras siete encinas más en cinco parcelas, entre las que destacaron los puntos 440099.2.A de Albarracín (Teruel) y nuevamente el de Aldehuela de Liestos con dos registros cada uno de ellos. En su conjunto este tipo de daños fue consignados en 14 ejemplares (poco más del 1% de la población muestra).

De forma anecdótica destacó la presencia de algunas bellotas horadadas por *Curculio elephas* en tres encinas de las parcelas oscenses 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221259.1.A de Huesca, afecciones leves sin mayor interés.

Por su elevada frecuencia, que no por la relevancia de los daños ocasionados, habría que destacar a los insectos formadores de agallas o gallígenos, 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 las yemas.

La incidencia de los **agentes patógenos** sobre la encina fue bastante reducida en tónica con el resto de las evaluaciones previas, si bien la tendencia fue claramente alcista en contraposición con la tendencia apreciada en los insectos, completamente descendente de forma que en la presente evaluación ambos grupos de agentes estarían parejos en su incidencia sobre la quercínea. Las principales afecciones estuvieron ocasionadas por bacterias, destacando las tumoraciones probablemente del género *Agrobacterium* en ramas y troncos de 93 encinas (9% de su población muestra) en 25 parcelas de muestreo. Fueron daños dispersos de carácter generalmente leve

(sólo en alguna ocasión derivaban en el puntiseado de la rama afectada), destacando los puntos turolenses 440099.2.A de Albarracín, 440260.1.A de Arcos de las Salinas, 441465.1.A de La Mata de los Olmos y 441578.1.A de Monterde de Albarracín, y los zaragozanos 500303.1.A de Añón de Moncayo y 502838.1.A de Villadoz, con la cuarta parte o mayor número de árboles afectados.

La bacteria *Brenneria quercina* ocasionaba los típicos salivazos gomosos y translúcidos en las bellotas de las encinas que provocaban a la postre su aborto. Su incidencia fue consignada en 25 encinas (algo más del 2% de su población muestra) de 11 parcelas de muestreo, destacando los puntos 442160.1.A de Teruel (Teruel) y 221559.1.A de Huesca (Huesca) con la mayor parte de estas afecciones. La repercusión en el estado fitosanitario general de los pies afectados era nula. Esta bacteria está relacionada por algunos autores con la presencia también de **exudados** en ramas y troncos de la encina y otras quercíneas, daños que en la presente evaluación no llegaron a localizarse frescos sobre ninguno de los ejemplares de este hospedante en particular.

La incidencia del resto de agentes patógenos, todos ellos fúngicos, fue bastante reducida. Podría destacarse la presencia de **fumaginas**, hongos de carácter epífito principalmente de los géneros *Capnodium*, *Aerobasidium*, *Cladosporium* y otros, que crían sobre las melazas generadas por pulgones y que con la suficiente abundancia pueden llegar a interferir en la fotosíntesis de la planta y debilitarla. En la presente evaluación el número de encinas afectadas se disparó, con 115 ejemplares sintomáticos (11% de su población muestra) en 31 parcelas de muestreo principalmente de las provincias de Huesca y Teruel, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 220358.1.A de Arén y 221053.1.A de Estopiñán del Castillo, y el turolense 442101.1.A de Sarrión. El debilitamiento asociado era irrelevante en todo caso.

En las hojas viejas de encina resultaron relativamente frecuentes también las manchas necróticas oceladas típicas de *Spilocaea quercusilicis* o "repilo de la encina", hongo de acción secundaria sin repercusión fitosanitaria en la presente revisión. Su incidencia fue referida con cierta abundancia tan solo en un único ejemplar de la parcela 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros (Huesca). Asimismo, en las hojas de otras dos encinas en sendas parcelas de muestreo también se anotó la presencia de lo que parecían los estromas negros de *Trabutia quercina*, afección endémica en alguna de las ubicaciones como el punto oscense 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros, en donde los años con estrés hídrico más acusado suele generar defoliaciones de mayor entidad.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

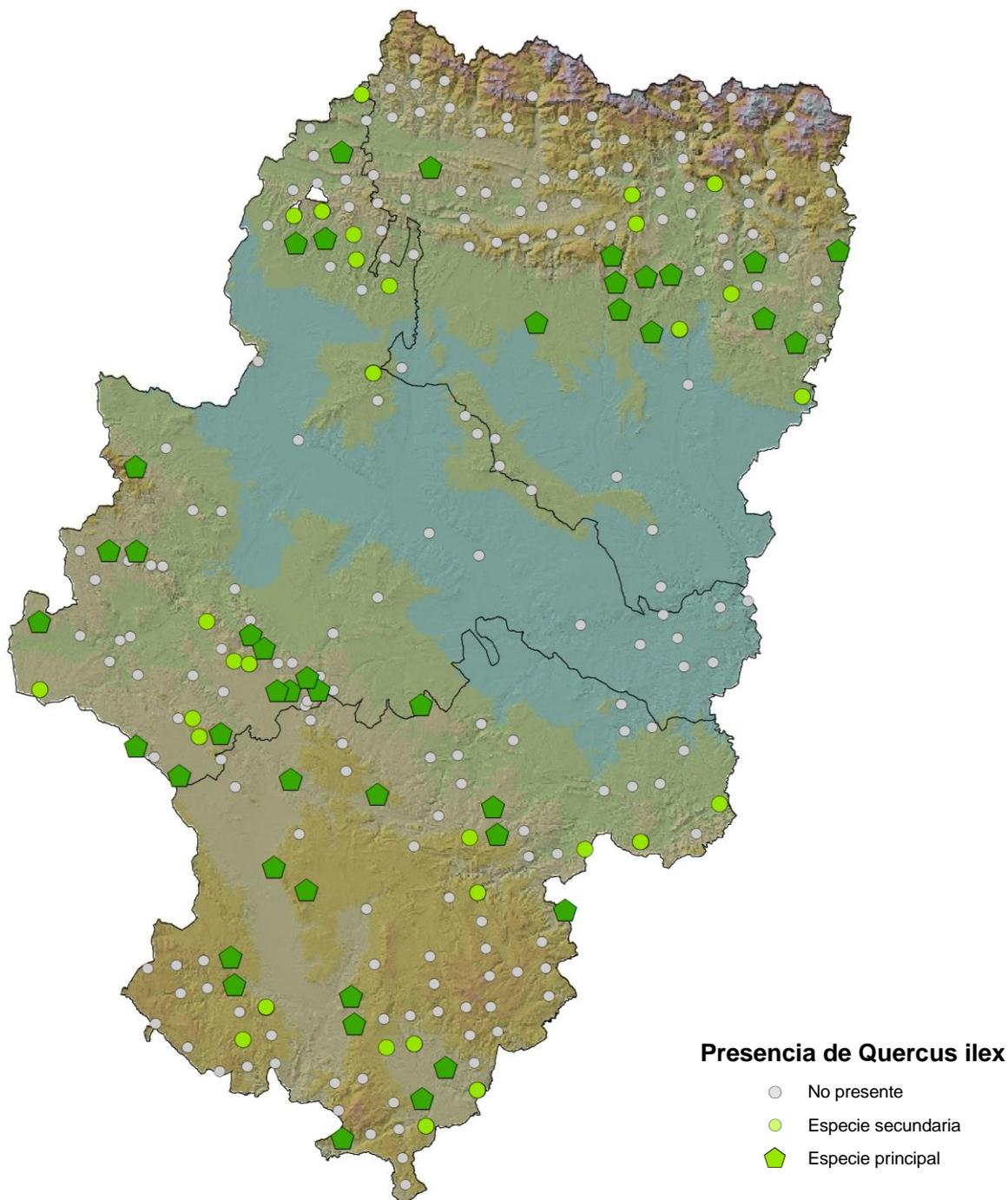


Figura 1.LIX Distribución del número de árboles y altura media según CD's *Quercus ilex*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

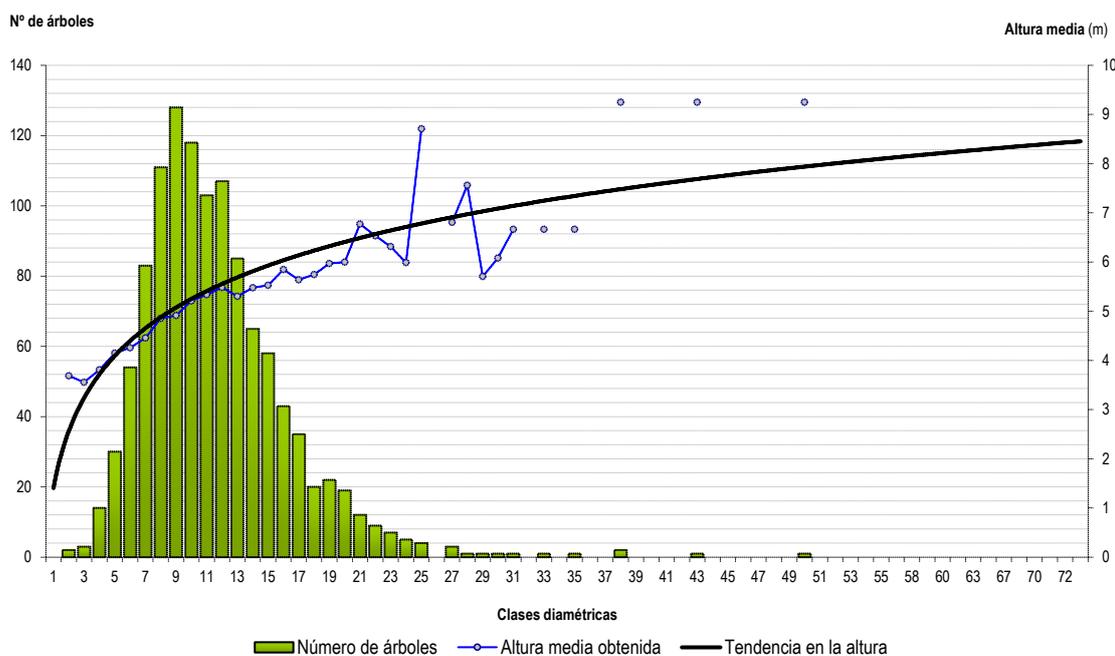
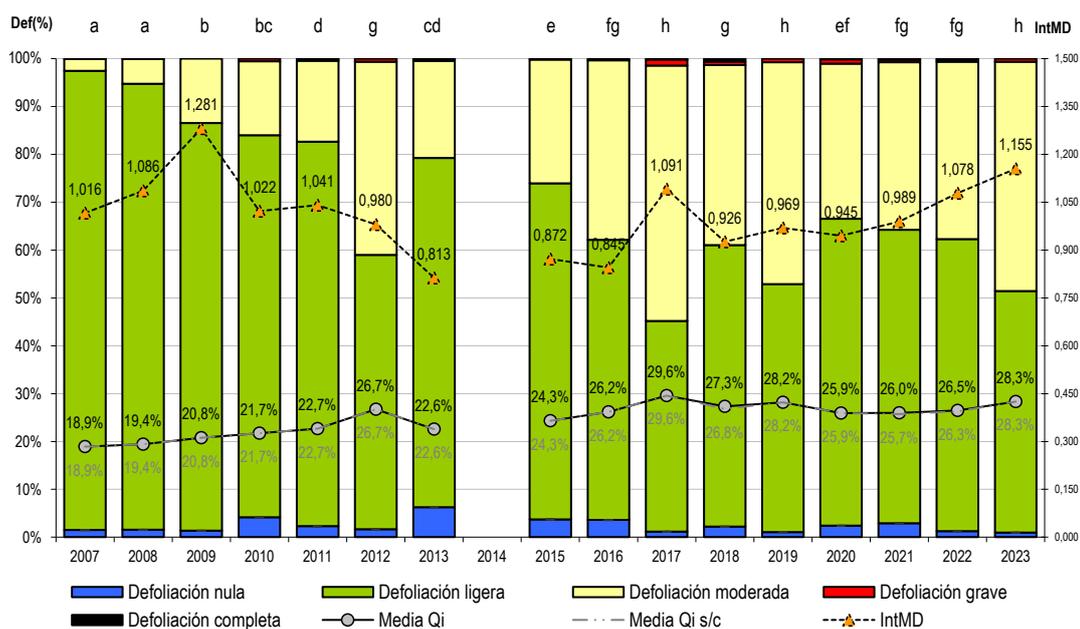


Figura 1.LX Evolución de la defoliación e intensidad media de daño *Quercus ilex*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

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



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

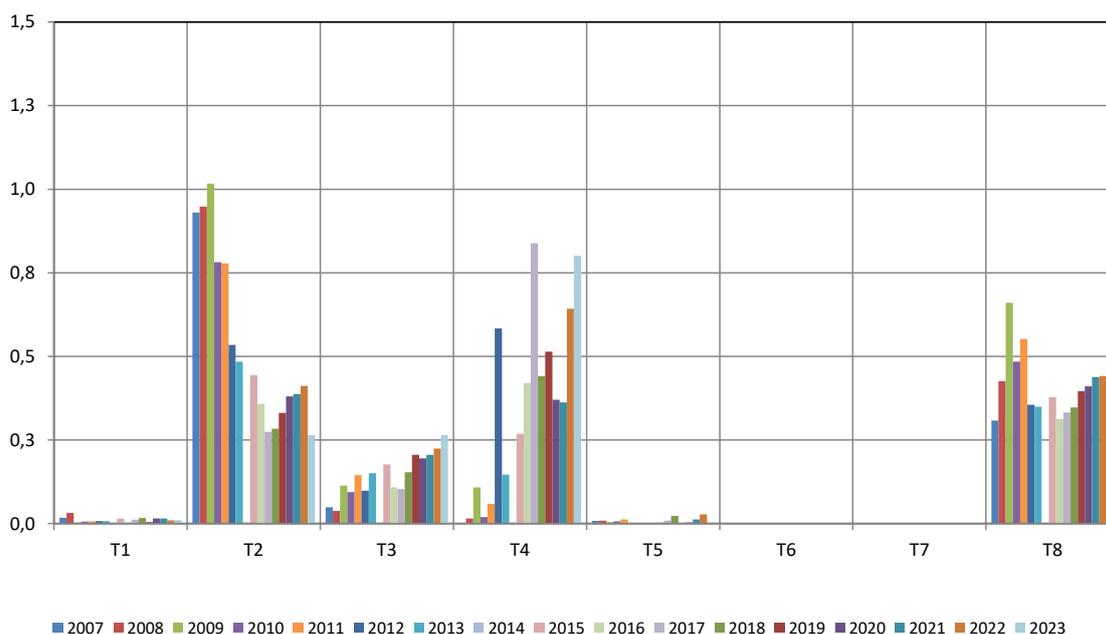
Tabla 1.V Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Quercus ilex*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,017	0,931	0,049	0,001	0,008	0,000	0,000	0,308
2008	0,032	0,948	0,038	0,016	0,009	0,000	0,000	0,426
2009	0,003	1,017	0,113	0,108	0,005	0,000	0,000	0,660
2010	0,006	0,782	0,094	0,019	0,007	0,000	0,000	0,484
2011	0,007	0,778	0,145	0,059	0,013	0,000	0,000	0,552
2012	0,008	0,534	0,099	0,584	0,001	0,000	0,000	0,355
2013	0,008	0,484	0,151	0,146	0,000	0,000	0,000	0,350
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,015	0,444	0,177	0,269	0,000	0,000	0,000	0,378
2016	0,004	0,358	0,108	0,420	0,004	0,000	0,001	0,313
2017	0,012	0,275	0,104	0,839	0,009	0,001	0,001	0,332
2018	0,017	0,284	0,153	0,441	0,023	0,001	0,000	0,348
2019	0,005	0,331	0,206	0,515	0,001	0,000	0,000	0,396
2020	0,016	0,380	0,195	0,371	0,003	0,000	0,000	0,411
2021	0,016	0,388	0,206	0,363	0,013	0,000	0,000	0,439
2022	0,010	0,412	0,224	0,642	0,027	0,000	0,000	0,441
2023	0,011	0,265	0,265	0,801	0,000	0,000	0,000	0,494

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

Figura 1.LXI Evolución de las intensidades medias de daño según tipos de agentes *Quercus ilex*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



Entre las afecciones corticales en la encina habría que destacar la presencia de ramillos puntisecos, atabacados o marchitos por *Botryosphaeria stevensii*. Fueron 17 los pies afectados (menos del 2% de la población muestra) repartidos en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacó con el mayor número de casos la parcela 441835.1.A de Pitarque (Teruel). La incidencia en el vigor de todos estos árboles fue mínima.

Por último, apuntar también la incidencia dispersa de **hongos de pudrición** en las partes leñosas de varias encinas que facilitaban su rotura por agentes abióticos como la nieve. Era el caso de varios ejemplares en las parcelas oscenses 220481.1.A de Barbastro y 220664.2.A de Boltaña, en esta última identificándose un basidiocarpo joven de *Daedalea quercina*. En varias ocasiones eran pies dominados sin apenas vigor y crecimiento, y por ello sin capacidad de reacción para generar nuevos tejidos que compensen la pudrición.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó en la presente evaluación el incremento por tercer año consecutivo de los daños derivados del **estrés hídrico**, ya fueran por sequía o por elevadas temperaturas. El año previo a la evaluación de los puntos se caracterizó, en términos generales, por ser muy cálido o extremadamente cálido en toda la Comunidad, destacando aquí la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado. Esta situación, que se sumaba a las sequías de 2022 en toda la región, pero también a la de 2021, más suave en términos generales pero que en el cuadrante noroccidental de la Comunidad fue especialmente intensa, propició por segundo año consecutivo el incremento de los fenómenos de estrés hídrico, sobre todo de los **daños directos por sequía** en detrimento de las afecciones por calor o elevadas temperaturas. Por sequía fueron referidos daños en 442 encinas (43% de la población muestra) en 50 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas de “Somontano de Barbastro” (220015.1.A de Abiego, 221869.1.A de Pozán de Vero), “La Ribagorza” (221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 220358.1.A de Arén), “Comunidad de Teruel” (440282.1.A de Argente) y “Jiloca” (440504.1.A de Calamocha y 440466.1.A de Bueña), además de algunas otras parcelas dispersas con la práctica totalidad de sus ejemplares o todos ellos

igualmente afectados (441465.1.A de La Mata de los Olmos, 220456.1.A de Baldellou y 440965.1.A de Ejulve). Esta escasez de precipitaciones derivó en un menor tamaño de la hoja nueva, refiriéndose el daño por sequía sólo en aquellos árboles con un grado de microfilia más importante, si bien la pérdida de vigor asociada fue reducida con un incremento en la defoliación de las encinas afectadas que no llegó a ser significativo.

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración súbita de gran cantidad de hoja vieja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas hojas sintomáticas, que permanecían por un tiempo amarillas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Este tipo de daño, que en muchas ocasiones no se consignó debido a que el daño por sequía era más relevante o la hoja estaba ya desprendida, fue referido en 49 encinas (5% del total) repartidos en 17 parcelas de muestreo. En este sentido hay que destacar que fueron numerosas las parcelas y árboles que compartían ambas afecciones por calor y sequía en los que la decoloración se mostró alterada, con un registro medio para la suma de ambas afecciones de 0.143 puntos sobre cuatro frente a los 0.022 del resto. Habría que destacar aquí en todo caso las encinas en la parcela 500166.1.A de Aldehuela de Liestos (Zaragoza), que situadas en una zona con bastante afloramiento rocosos, fueron varios los ejemplares que debido a las altas temperaturas comenzaron a decolorar y desprender hoja de forma masiva, incluso la del año en algunas zonas de la copa, daño fácilmente distinguible a distancia en la masa junto a roquedos, cortados o parte alta de algunos cerros con poco suelo.

Estos daños por sequía y calor se vieron acentuados en emplazamientos con **falta o escasez de suelo**, condición que en todo caso generaba un debilitamiento característico con el desarrollo reducido de la planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre metidas o puntisecado de guías y ramas). La encina fue la especie más afectada por este tipo de debilitamiento, con daños consignados en 141 ejemplares (casi el 14% de su población muestra) en 24 parcelas, en su mayor parte en las provincias de Teruel y principalmente Zaragoza. Destacaron con la decena o mayor número de pies debilitados las parcelas zaragozanas 500401.1.A de Badules, 500861.1.A de Codos y 500981.1.A de Encinacorba, y la oscense 220588.1.AB de Bierge, además de darse cierta concentración de puntos en la serranías de la comarca zaragozana del “Campo de Daroca”. Las encinas debilitadas alcanzaron una defoliación media del 33.7% frente al 27.5% del resto.

También se consignó la presencia de algunos

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

debilitamientos por falta de suelo en acción conjunta o sinérgica con otros factores edáficos o climáticos, como el régimen general de precipitaciones y temperaturas, que se englobaron en la categoría “**otros agentes abióticos**”. Estas pérdidas de vigor fueron reflejadas en 21 encinas (2% del total) de 11 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de pies debilitados la parcela 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros (Huesca). La defoliación media de las encinas afectadas se situó en el 39.2% frente al 28.5% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada.

Los daños ocasionados por meteoros como el viento o la nieve se mantuvieron en niveles bastante reducidos. Por un lado los debidos al **viento** fueron referidos en tan solo nueve encinas (menos del 1% del total) repartidas en cinco parcelas de muestreo, entre las que destacó la parcela 440889.1.A de La Cuba (Teruel) con la mitad de los registros. Por nieve tan solo se anotó un daño aislado en la parcela 441835.1.A de Pitarque (Teruel). Los daños ocasionados por ambos meteoros se limitaban a ramas de escaso calibre que no incidieron en el estado o vigor general de los árboles afectados.

Más relevantes resultaron los daños ocasionados por el **granizo** en algunas localizaciones concretas, tal y como ocurriera en el punto 441618.1.A de Muniesa (Teruel), parcela 500303.1.A de Añón de Moncayo (Zaragoza) o principalmente varias de las parcelas situadas en las serranías de las comarca zaragozana del “Campo de Daroca” y “Campo de Cariñena” (500401.1.A de Badules, 500981.1.A de Encinacorba, 501494.1.A de Luesma, 502587.1.A de Torralbilla, 502838.1.A de Villadoz y 502954.1.A de Vistabella) ya referidas con anterioridad en relación con los daños ocasionados por el pedrisco sobre el pino salgareño y negral (principalmente sierras de Algairén, del Peco, Modorra y de Herrera). Fueron 50 las parcelas dañadas (5% de su población muestra) con pérdida foliar, ramillos partidos y heridas en la corteza de ramas más gruesas que en términos generales no vieron mermado su vigor, si bien en los accesos e inmediaciones de algunas de las parcelas los daños llegaron a ser intensos (parcelas de Badules, Luesma, Torralbilla y Villadoz principalmente).

Entre los daños o debilitamientos asociados con la **densidad**, los más abundantes fueron los debidos al **exceso de competencia**, codificados en 354 ejemplares (34% del total) en 47 parcelas de muestreo. Las pérdidas de vigor fueron en todo caso limitadas, sin diferencias sustanciales entre las defoliaciones de las encinas afectadas o no, tan siquiera en las afecciones de carácter moderado. Destacaron con casi todo su arbolado afectado los puntos turolenses 440099.2.A de Albarracín, 440504.1.A de Calamocho y 440466.1.A de Bueña. Los debilitamientos

debidos a la **falta de insolación directa** fueron codificados en 45 encinas (4% del total) en 28 parcelas, entre las que destacaron los puntos oscenses 220481.1.A de Barbastro y 221132.2.A de La Fueva, con cuatro y cinco casos respectivamente. Las pérdidas de vigor asociadas apenas fueron significativas en la presente revisión, siendo la defoliación media en los pies afectados del 33.0% frente al 28.1% del resto; habría que centrarse en las afecciones de carácter moderado y grave, que alcanzaron una defoliación del 42.8%, para encontrarse con un debilitamiento significativo. Las **interacciones físicas**, consignadas en 47 ejemplares, carecieron de relevancia fitosanitaria.

Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontado la distorsión antrópica por cortas o por incendios, la defoliación media actual del 28.3% era uno de los registros más elevados obtenidos para esta frondosa tan solo superado por el máximo histórico de 2017 (29.6%) fuertemente condicionados por la sequía de aquel año, al igual que el máximo de 2019 (28.2%) prácticamente idéntico al actual. La tendencia en la variable en todo la serie histórica se mantenía claramente ascendente, de forma que el registro actual permitía inferir respecto varias de las primeras evaluaciones un claro deterioro fitosanitario, con diferencias entre registros lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas (véase Figura 1.LX).

En la Tabla 1.V y Figura 1.LXI se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LX se muestra la evolución de la intensidad media de daño conjunta para todos ellos. En ellas puede apreciarse como dicha evolución no se correspondió en buena parte con la seguida por la defoliación media, siendo la intensidad media de los daños máxima en 2009 para descender con posterioridad hasta el mínimo de 2013 y repuntar en la actualidad de mano principalmente de agentes abióticos diversos. 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 superiores a los de 2009 y responsables a posteriori del máximo de defoliación registrado aquel año, reduciéndose por el contrario la incidencia de los insectos defoliadores y presencia de debilitamientos por exceso de competencia. Finalizada la sequía, la defoliación media descendió en 2013 recuperando los registros de años previos, si bien la intensidad de los agentes de daño fue bastante más reducida que en esas primeras evaluaciones. En los últimos años el repunte en la defoliación estuvo acompañado por un incremento en la intensidad media de

los daños abióticos, destacando las sequías de 2017 y 2019, y los daños por nieve de 2017, responsables de los máximos de defoliación registrados en ambas evaluaciones. La tendencia descendente que podría intuirse en la defoliación durante los dos siguientes años de 2020 y 2021 se vio frenada por los abundantes daños ocasionados por la nieve en el primero y los daños por sequía del segundo en algunas zonas de la Comunidad y que se multiplicaron en la en las dos últimas evaluaciones siendo responsable del actual repunte en la variable.

De manera más detallada, a lo largo de todos estos años los principales agentes de daño sobre la encina fueron:

- **Defoliadores:** Muy abundantes en las primeras evaluaciones llegando a afectar al 40% del arbolado en 2009, en los años posteriores descendió progresivamente su incidencia hasta situarse el entorno del 10-15% en los últimos años. La relevancia fitosanitaria fue siempre limitada.
- ***Coroebus florentinus*:** La frecuencia de daños por este bupréstido fue siempre reducida, afectado en término medio al 1-2% del arbolado. Su repercusión en el vigor de los pies afectados fue solo destacable en algunas de las evaluaciones.
- **Erinosis:** Daño ocasionado principalmente por *Aceria ilicis* muy habitual en las hojas de esta quercínea, sobre todo en las primeras evaluaciones afectando como término medio al 25% del arbolado; actualmente se sitúa en torno al 10%. Su relevancia fitosanitaria fue mínima en cualquiera de las situaciones.
- **Gallígenos:** Insectos también muy abundantes en las primeras evaluaciones, llegaron a afectar al 25-30% del arbolado, si bien en los últimos años su presencia se redujo hasta el 5-8%. El más habitual fue *Dryomyia lichtensteini*.
- ***Agrobacterium spp*:** Género de bacterias causantes de tumoraciones en troncos y ramas. Si bien en las primeras evaluaciones apenas se dieron registros, con los años se incrementó notablemente su presencia, sobre todo a partir de las evaluaciones de 2012 y 2013. Actualmente afecta a una media del 5-9% del arbolado, sin pérdidas de vigor asociadas.
- ***Brenneria quercina*:** Agente patógeno muy habitual en la encina que afectaba por término medio al 4-5% del arbolado, sin repercusión fitosanitaria más allá del aborto de algunas bellotas.
- **Estrés hídrico:** Agente abiótico más destacado con incidencias máximas en 2012, 2017, 2022 y la presente revisión, afectando cada año a más del 40% del arbolado entre los daños directos por sequía y elevadas temperaturas. También se dieron abundantes registros en 2009, 2015, 2016 y 2019, años secos o muy calurosos. Fue determinante para la evolución mostrada por la defoliación media de esta especie.
- **Condiciones de la estación:** La debilidad que cada vez con mayor intensidad mostraban algunas parcelas y árboles se acabaron atribuyendo a las deficientes condiciones de la estación, en términos generales, y/o a la falta o escasez de suelo de manera más particular. A partir de 2011 estos agentes fueron consignados cada vez con mayor frecuencia, afectando en los últimos años al 15-20% del arbolado.
- **Meteoros:** Los daños ocasionados por meteoros como la nieve, el viento o el granizo fueron destacables en algunas de las evaluaciones, preferentemente en los últimos años. Así ocurrió con el viento en 2013, con el granizo en 2015, 2018 y la presente revisión, y con la nieve en 2017 y 2020. Afectaban en su conjunto al 5-10% del arbolado según el año, con excepciones relevantes tan y como ocurriera con el granizo de 2018, que alcanzó al 20%.
- **Espesura:** Los debilitamientos debidos al exceso de competencia y falta de insolación directa fueron abundantes en todos estos años, afectando por término medio al 25-30% y 5% del arbolado respectivamente. Las pérdidas de vigor debidas a la falta de luz fueron siempre notables.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

Quercus faginea Lam.

De este roble se evaluaron un total de 595 pies repartidos en 56 parcelas de muestreo, en 22 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LXII). La mayor parte de los quejigos se localizaban en la provincia de Huesca, 309 pies (52% del total) en cotas de 400-1300 metros de altitud a lo largo de toda la franja Prepirenaica. En Zaragoza fueron 191 los pies evaluados (32%) en cotas de 600-1300 metros, con un núcleo de parcelas importante en la comarca de las “Cinco Villas” – Sierra de Peña y Valle de Onsella -, y algunas parcelas más en las sierras de Algairén, de Vicort, del Peco, de Pardos y de Santa Cruz. En Teruel se evaluaron 95 quejigos (16%) en cotas principalmente de 900-1500 metros dispersos en parcelas en la vertiente septentrional de la Sierra de Gúdar, en la sierras de Camarena, del Cucalón, de Lidón y Palomera.

En este último año la **defoliación media** del quejigo, descontadas todo tipo de alteraciones por cortas o incendios, mostró un drástico incremento que la situó en el **35.2%** frente al 28.0% de 2022 (véase Figura 1.LXIV)⁶. Este nuevo incremento, el tercero consecutivo, se debió nuevamente a la sequía y elevadas temperaturas registradas este último año y que parecía mostrar un efecto acumulativo bastante importante, sobre todo en algunas zonas como el cuadrante noroccidental en los que ya era el tercer año con escasez de precipitaciones. La incidencia de insectos, agentes patógenos y elevada espesura se mantuvieron relativamente estables. La defoliación media actual, nuevo máximo histórico, era propia de masas con un aspecto bastante deteriorado.

La **decoloración media** de esta quercínea, igualmente excluidos todo tipo de árboles muertos ya sean por causas naturales, cortas o incendios, paradójicamente experimentó un ligero descenso que la situó en los **0.185 puntos** sobre cuatro frente a los 0.203 puntos de 2022. Seguía siendo pese a ello una de las decoloraciones más elevadas obtenidas hasta la fecha equiparable o superada solamente por los registros de años secos como 2012, 2016, 2017, 2019 y el año pasado. Esta reducción en la variable pudo estar motivada por la menor brotación de muchos ejemplares o la pérdida de su follaje, ya marcescente y seco aún prendido, o ya caído en el

momento de la evaluación, y que por tanto no debía considerarse o contabilizarse dentro del parámetro de decoloración, y sí en la defoliación. Aun así la decoloración referida era debida en gran parte al estrés hídrico por sequía y altas temperaturas de este último año, que en muchos árboles adelantaba la decoloración del follaje, pero también al importante número de las afecciones por el oídio de *Microsphaera alphitoides* e incidencia de *Phylloxera quercus*.

Entre los **insectos** destacaron los daños ocasionados por los **defoliadores y minadores no determinados**, que mantenían la tónica de las últimas evaluaciones con niveles de afección notablemente inferiores a los obtenidos en los primeros años, aunque en la presente revisión se diera cierto repunte en su frecuencia. En la presente revisión fueron 164 los quejigos afectados (menos del 27% de los evaluados) repartidos en 34 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con más la decena de pies afectados los puntos oscenses 221908.101.A de El Pueyo de Araguás, 222150.1.A, 220664.2.A y 3.A de Boltaña, 222150.1.A de Seira y 229074.1.A de Ainsa-Sobrarbe. El carácter de la mayor parte de estas afecciones fue leve sin apenas incidencia en el vigor del arbolado, si bien volvió a destacar otro año más el punto anteriormente referido 3.A de Boltaña con abundantes esqueletizaciones de carácter moderado en la gran mayoría de los quejigos que lo conformaban; también se dieron algunas afecciones moderadas en la parcela del Pueyo de Araguás. Sí se identificó al insecto defoliador en varias de las ocasiones, anotándose dos registros a cargo de ***Lasiorhynchites coeruleocephalus*** en sendas parcelas de muestreo: 229016.2.A del Valle de Hecho (Huesca) y 501699.1.A de Miedes de Aragón (Zaragoza). Este pequeño curculiónido, también identificado en encinas, causaba las típicas mordeduras en ventana en las hojas de los brotes más tiernos, daños que carecían de relevancia fitosanitaria en cualquiera de los casos. También fueron anecdóticos los registros a cargo de ***Attelabus nitens*** en las parcelas 220041.1.A de Agüero (Huesca) y 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Zaragoza), así como el de ***Tortrix viridana*** en la parcela 441927.2.A de La Puebla de Valverde (Teruel). Es probable que en esta última de las localizaciones muchos de los daños apreciados en la quercínea se debieran al mismo tortricido.

Los daños causados por ***Phylloxera quercus*** mostraron un importante descenso respecto la incidencia del año pasado con un registro actualmente mínimo para este hemíptero. Las colonias de este pulgón causaban las típicas punteaduras amarillo-cloróticas en las hojas de los robles que, con el tiempo y en función de la abundancia de los daños y estrés hídrico que soportasen las hojas, derivaban progresivamente en manchas necróticas y antracnosis foliares, junto con la decoloración parcial o

⁶ XLSTAT 2014.5.03 - Comprobación de k muestras apareadas (véase Figura 1.LXIV):

Prueba de Friedman:	
Q (Valor observado)	1654.3130
Q (Valor crítico)	24.9658
GDL	15
p-valor (bilateral)	< 0,0001
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:
H0: Las muestras vienen de la misma población.
Ha: Las muestras no vienen de la misma población.
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,01%.

total de la hoja que adelantaba su marcescencia. Estos daños fueron consignados en 27 quejigos (más del 4% de su arbolado) de 18 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos 440889.1.A de La Cuba (Teruel) y 502587.1.A de Torralbilla (Zaragoza) con un número ligeramente superior de afecciones. Siendo tan reducido el número de registros del pulgón, así como relevantes al tiempo los debilitamientos por sequía y elevadas temperaturas en esta quercínea, la influencia del pulgón en el vigor de los pies afectados fue mínima.

Entre los daños ocasionados por **insectos perforadores** podría destacarse a ***Coroebus florentinus***, no tanto por los daños ocasionados sino por la drástica reducción de afecciones respecto años anteriores, siendo mínimo el número de quejigos afectados. En total fueron cinco los árboles dañados en sendas parcelas de muestreo, casi todos ellos en la provincia de Huesca entre los que destacaron los registros de carácter moderado en los puntos 220664.2.A de Boltaña y 221632.1.A de Nueno, que afectaron en un caso a ramas gruesas, en otro a la propia guía del árbol, siendo los únicos casos en los que el quejigo se mostraba claramente debilitado. El daño consistía, si era reciente, en las típicas ramas anilladas con las hojas marrones aún prendidas, o si era anterior de la primavera temprana, en ramas desnudas con las yemas engrosadas fácilmente visibles. 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 *Apiognomonía*.

Daños similares, también con el anillamiento o minado de las ramas, y en general su puntiseado, pero afectando habitualmente a aquellas de escaso calibre, fueron referidos igualmente en el quejigo a cargo de insectos **perforadores no determinados**. Fueron 12 los pies afectados (2%) en ocho parcelas de muestreo entre las que destacó el punto oscense 221091.1.A de Fiscal con tres de los casos. Estos daños no tuvieron repercusión alguna en el vigor general de los árboles, salvo en una excepción: un pequeño quejigo dominado en la parcela 220456.1.A de Baldellou (Huesca) debilitado por la falta de insolación directa y la sequía finalmente seco por el ataque de perforadores oportunistas.

En la parcela 221170.4.A de Graus (Huesca) se refirió además la presencia de serrines compatibles con los generados por ***Cerambyx sp.***, si bien se trataba de un pie decrepito por el factor estación y daños ocasionados por un antiguo incendio.

De forma anecdótica destacó la presencia de algunas bellotas horadadas por ***Curculio elephas*** en un quejigo de la parcela oscense 220801.1.A de Capella, afección leve sin mayor interés.

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

La incidencia de los **agentes patógenos** en esta frondosa fue bastante limitada, al igual que ocurriera en todas las evaluaciones precedentes. El agente más abundante, habitual en las masas de esta quercínea, fue el oídio de ***Microsphaera alphitoides***, que en la presente evaluación experimentó un ligero descenso afectando a 33 pies (casi el 6% de su población muestra) repartidos en 10 parcelas de muestreo, casi todas ellas en el Prepirineo; destacó la parcela 501089.1.A de Fombuena (Zaragoza) con más de la mitad del arbolado afectado, alguno de ellos con afecciones moderadas también presentes en la parcela 220377.1.A de Arguis (Huesca). La mayor parte de las afecciones fueron de carácter leve sin repercusión significativa en el vigor del arbolado afectado, que mostraba una defoliación ligeramente más elevada que la del resto, tanto por la incidencia del oídio pero también por tratarse de ejemplares subdominantes o pertenecientes a la masa accesoria levemente debilitados por el exceso de competencia. La decoloración de estos quejigos también se vio levemente incrementada, si bien la diferencia no fue tan destacada como en otras ocasiones debido a la abundancia entre los quejigos de decoloraciones por calor y estrés hídrico. En cualquier caso, la presencia del oídio era relativamente frecuente en las masas de este y otros robles, sobre todo en hojas de pies dominados, regenerado o brotes epicórmicos.

También sobre las hojas de los quejigos cabría citar la presencia de varias micosis más, como las típicas punteaduras necróticas ocasionadas por ***Mycosphaerella maculiformis*** anotadas en 10 ejemplares (menos del 2% de su población muestra) de cinco parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto oscense 221133.2.A de La Fueva con la mayor parte de los casos. Con niveles de incidencia mínimos respecto años anteriores, igualmente cabría destacar al hongo ***Apiognomonía errabunda***, micete que generaba grandes necrosis y antracnosis foliares que llegaban a afectar a la nervadura principal de la hoja. Su presencia fue anotada en siete quejigos en dos parcelas de muestreo oscenses, puntos 221091.1.A de Fiscal y 222150.1.A de Seira, con daños que en ningún caso revistieron mayor trascendencia más allá de su presencia.

Tampoco fue relevante la acción del hongo cortical ***Botryosphaeria stevensii***, que puntiseó algunos ramillos en quejigos de las parcelas turolenses 440889.1.A de La Cuba y principalmente 441835.1.A de Pitarque, afecciones sin mayor trascendencia.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

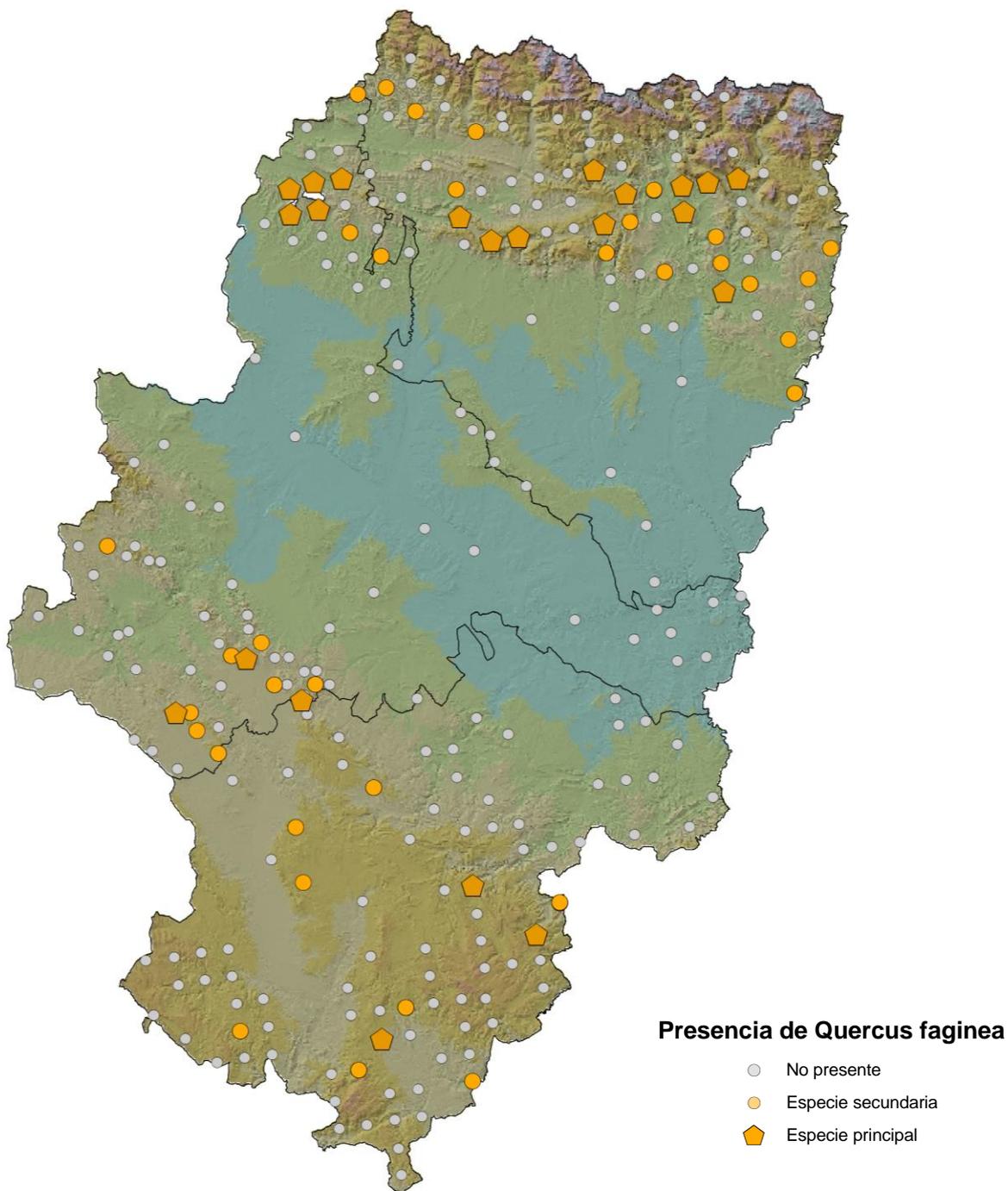


Figura 1.LXIII Distribución del número de árboles y altura media según CD's *Quercus faginea*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

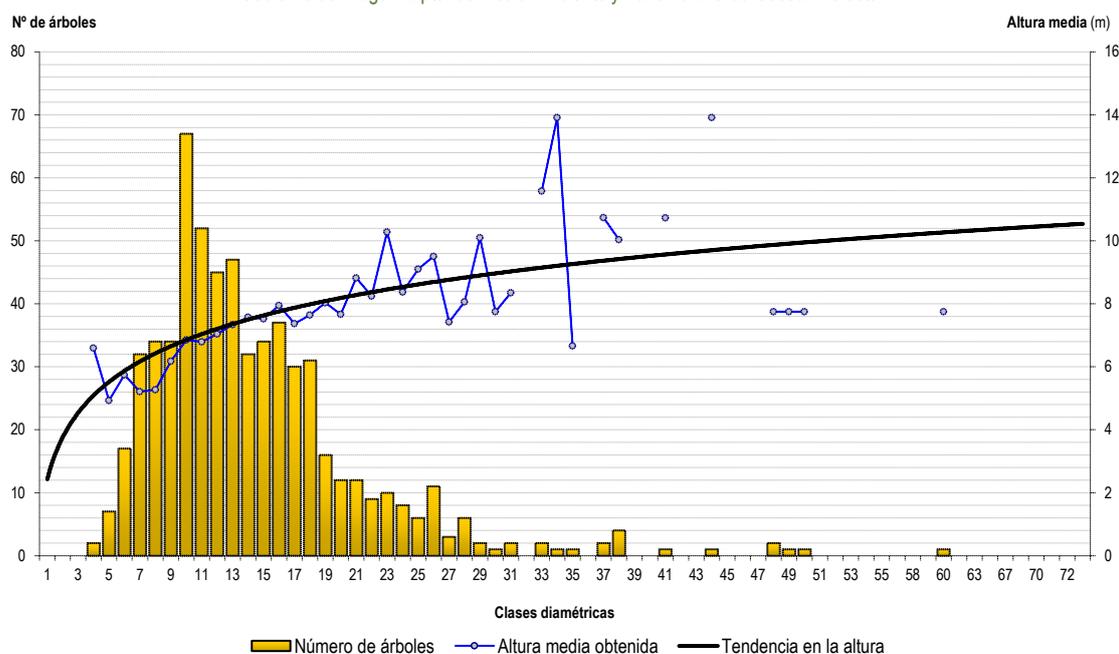
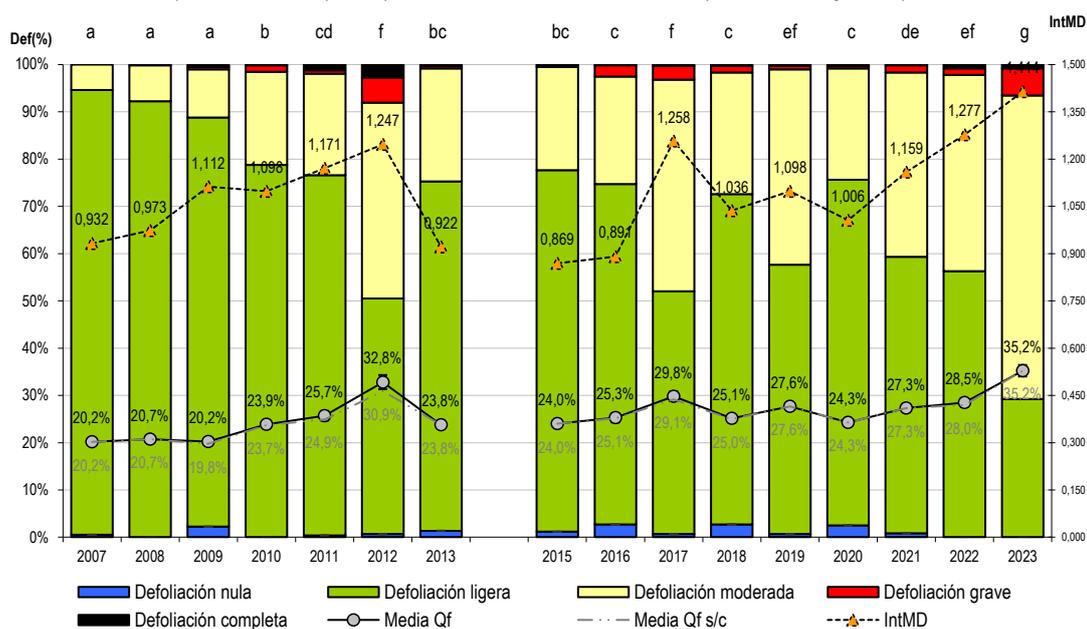


Figura 1.LXIV Evolución de la defoliación e intensidad media de daño *Quercus faginea*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

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



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

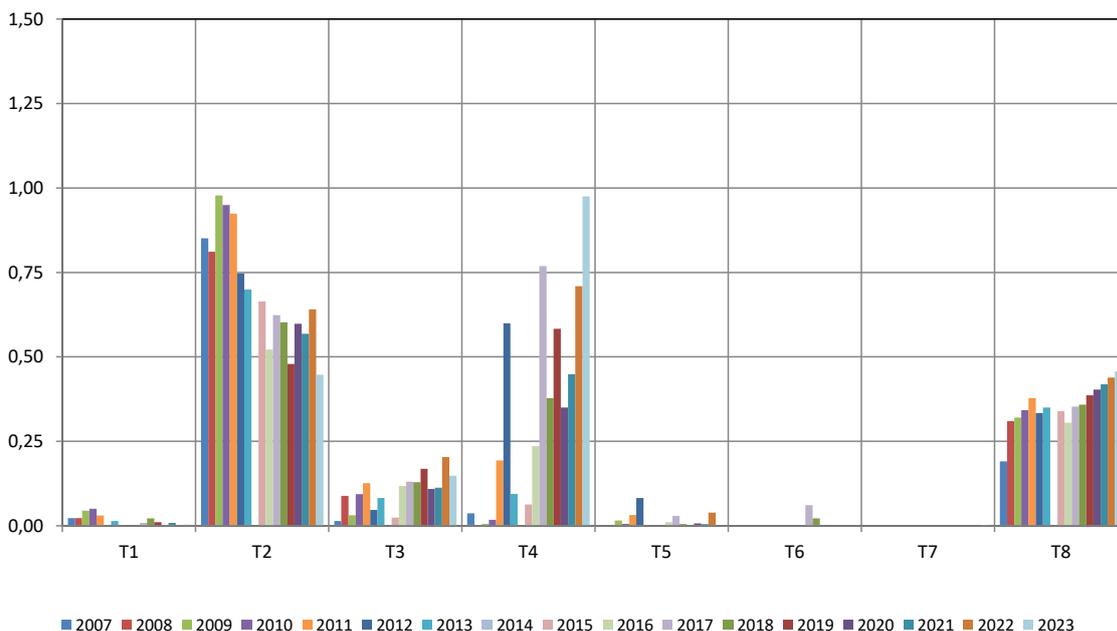
Tabla 1.VI Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Quercus faginea*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023).

Año	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
2007	0,023	0,851	0,014	0,036	0,000	0,000	0,000	0,191
2008	0,022	0,811	0,088	0,002	0,000	0,000	0,000	0,310
2009	0,045	0,978	0,031	0,005	0,015	0,000	0,000	0,320
2010	0,050	0,950	0,093	0,017	0,005	0,000	0,000	0,342
2011	0,030	0,924	0,126	0,193	0,032	0,000	0,000	0,378
2012	0,000	0,747	0,046	0,599	0,082	0,000	0,000	0,334
2013	0,014	0,700	0,082	0,094	0,000	0,000	0,000	0,350
2014	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,000	0,664	0,024	0,063	0,000	0,000	0,000	0,340
2016	0,000	0,521	0,117	0,236	0,010	0,000	0,000	0,306
2017	0,008	0,623	0,130	0,769	0,029	0,061	0,000	0,353
2018	0,022	0,602	0,129	0,377	0,005	0,022	0,000	0,359
2019	0,010	0,479	0,169	0,583	0,000	0,000	0,000	0,386
2020	0,002	0,598	0,109	0,350	0,007	0,000	0,000	0,403
2021	0,008	0,568	0,113	0,449	0,005	0,000	0,000	0,418
2022	0,002	0,640	0,203	0,709	0,039	0,000	0,000	0,439
2023	0,003	0,447	0,148	0,975	0,000	0,000	0,002	0,457

Gradiente de color por año de muestreo: en "verde" las intensidades más bajas, en "naranja" las intensidades intermedias, en "rojo" las intensidades más altas.

Figura 1.LXV Evolución de las intensidades medias de daño según tipos de agentes *Quercus faginea*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2023)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



Entre los agentes patógenos quedaría por referir tan solo la presencia en los troncos de **podriciones** en uno de los quejigos del punto 502470.1.A de Sos del Rey Católico (Zaragoza), con los restos de un basidiocarpo que no pudieron identificarse, así como la de varias **tumoraciones** de probable origen bacteriano (quizás de *Agrobacterium sp*) en las parcelas oscenses 220456.1.A de Baldellou y 220664.3.A de Boltaña.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó por segundo año consecutivo el elevado número de afecciones a cargo del **estrés hídrico**, ya fueran por sequía o por elevadas temperaturas. El año previo a la evaluación de los puntos se caracterizó, en términos generales, por ser muy cálido o extremadamente cálido en toda la Comunidad, destacando aquí la primavera. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año bastante seco, en especial durante el otoño y extremadamente seco durante toda la primavera, meses críticos para la brotación y desarrollo de la vegetación. El verano comenzó con un mes de junio bastante húmedo que en algunas zonas mitigó el estrés de la vegetación, si bien en otras muchas no fueron lo suficientemente generosas, además de caer en algunas ocasiones en forma de granizo que perjudicaron aún más al arbolado. Esta situación, que se sumaba a las sequías de 2022 en toda la región, pero también a la de 2021, más suave en términos generales pero que en el cuadrante noroccidental de la Comunidad fue especialmente intensa, propició el incremento de los **daños directos por sequía** en detrimento de las afecciones por calor o elevadas temperaturas. Por sequía fueron referidos daños en 259 quejigos (más del 43% de su población muestra) en 37 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas de “La Ribagorza” (221170.4.A de Graus y 220801.1.A de Capella), “Campo de Daroca” (501089.1.A de Fombuena y 502587.1.A de Torralbilla), “Cinco Villas” (501860.1.A de Navardún, 502480.1.A de Sos del Rey Católico, 501422.1.A de Lobera de Onsella y 502679.1.A y 2.A de Uncastillo) y “Gúdar-Javalambre” (441927.2.A de La Puebla de Valverde), entre otras. Esta escasez de precipitaciones, sobre todo durante toda la primavera, derivó principalmente en una brotación menos vigorosa, un menor tamaño de la hoja nueva (se refirió la microfilia en los árboles con limitación foliar más acusada) y presencia de algunos puntisecados apicales acompañados de cierta decoloración, marcescencia y caída prematura de la hoja. En algunos emplazamientos las abundantes lluvias de junio mitigaron estos efectos dándose en algunos quejigos una segunda brotación, de forma que podía encontrarse hoja del año en la misma rama con diferentes tamaños. El debilitamiento asociado a la sequía era en todo caso notable, con una defoliación media para los pies afectados

del 38.2% frente al 33.0% del resto. En el caso de las afecciones moderadas y graves la defoliación media se elevó hasta el 48.9%, siendo además dos los ejemplares secos asociados a esta causa en la provincia de Huesca: uno, el pie dominado ya referido de la parcela 220456.1.A de Baldellou finalmente atacado por perforadores oportunistas, el otro, un quejigo seco en el punto 221053.1.A de Estopiñán de Castillo ya debilitado en años anteriores.

Los fenómenos por estrés hídrico también se manifestaron a lo largo del verano con la decoloración y marcescencia de gran cantidad de hoja debido al **calor o elevadas temperaturas** propias de la época. En los árboles más afectados la abundancia de estas hojas, que permanecían por un tiempo amarillas e incluso secas prendidas en los ramillos antes de caer, confería cierta decoloración al conjunto de la copa. Este tipo de daño, que en muchas ocasiones no se consignó en favor del daño más relevante por sequía, fue referido en un número notablemente más reducido que el año anterior, con 29 quejigos sintomáticos (5% del total) en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de afecciones los puntos 220801.1.A de Capella (Huesca) y 441835.1.A de Pitarque (Teruel). En este sentido hay que destacar que fueron numerosas las parcelas y árboles que compartían ambas afecciones por calor y sequía en los que no sólo la defoliación se vio alterada, sino también la decoloración, con un registro medio para la suma de ambas afecciones de 0.299 puntos sobre cuatro frente a los 0.140 del resto.

Estos fenómenos de estrés hídrico se vieron acentuados en emplazamientos con **falta o escasez de suelo**, condición que en todo caso generaba un debilitamiento característico con el desarrollo reducido de la planta (portes achaparrados, escaso crecimiento entre metidas o puntisecado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado en tres ejemplares en sendas parcelas de muestreo: 220588.3.AB de Bierge (Huesca), 221091.1.A de Sobrarbe (Huesca) y 441835.1.A de Pitarque (Teruel).

También se refirieron algunos debilitamientos atribuidos en términos generales a las pobres **condiciones de estación**. Se trataban de pérdidas de vigor poco específicas que se asociaron con las características edáficas en su conjunto y al régimen global de precipitaciones y temperaturas, que en su combinación o sinergia parcial o total año tras año acababan por debilitar al arbolado. Estas fueron las causas que se sospecharon detrás del debilitamiento que mostraron 35 quejigos (6% del total) en 12 parcelas, entre las que destacaron los puntos 221730.1.A de Las Peñas de Riglos (Huesca), 502679.2.A de Uncastillo (Zaragoza) y fundamentalmente el punto 221091.1.A de Fiscal (Huesca) con el mayor

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

número de casos. La defoliación media del conjunto de estos árboles afectados por la escasez del suelo y pobres condiciones de la estación en términos generales, frecuentemente con ramas puntisecas de calibre muy diverso, alcanzó el 44.6% frente al 34.6% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada.

El quejigo fue, otro año más, la especie más afectada o en la que mayor número de daños se refirieron debidos al **granizo**. Fueron 79 los pies afectados (13% de su población) repartidos en 12 parcelas de muestreo, si bien la mayor parte de los daños se concentraron en los puntos oscenses 221908.101.A de El Pueyo de Araguás y 22250.1.A de Seira. En estas parcelas los quejigos mostraban gran cantidad de hoja dañada por el granizo, con perforaciones o roturas foliares, y necrosis asociadas, así como algunos ramillos partidos, que incrementaron las defoliaciones medias en cada uno de estos emplazamientos.

Los daños ocasionados por el **viento** y la **nieve** en esta quercínea se mantuvieron en la tónica de años previos, siendo anecdóticos y sin incrementos significativos en las defoliaciones de los pies afectados. Por nieve fueron cinco los árboles dañados en la parcela 440598.1.A de Cantavieja (Teruel). Por viento fueron 10 los pies dañados en cinco parcelas de muestreo, entre las que destacaron las turolenses 440889.1.A de La Cuba y 441835.1.A de Pitarque con el mayor número de casos.

Entre los debilitamientos ocasionados por **altas densidades** destacaron por su mayor frecuencia los debidos al **exceso de competencia**, con 133 ejemplares afectados (22% del total) repartidos en 33 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con la decena o mayor número de pies afectados los puntos oscenses 221632.1.A de Nueno y 221730.1.A de Las Peñas de Riglos, el turolense 441927.2.A de La Puebla de Valverde, y el zaragozano 501860.1.A de Navardún. Fueron afecciones de carácter leve en su gran mayoría que apenas incidieron en el vigor del arbolado, generalmente árboles subdominantes. Las pérdidas de vigor atribuidas a la **falta de insolación directa** se dieron en 44 pies (poco más del 7% del total) repartidos en 20 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos 220456.1.A de Baldellou (Huesca), 501860.1.A de Navardún (Zaragoza) y 502480.1.A de Sos del Rey Católico (Zaragoza). Fueron afecciones en su mayor parte de carácter leve que tampoco llegaban a debilitar de forma significativa al arbolado, habiendo que recurrir a las afecciones moderadas de árboles claramente dominados (uno de ellos seco en la parcela anteriormente referida 220456.1.A de Baldellou, en Huesca) para encontrar una defoliación elevada del 45.6% frente al 35.1% del resto.

Las **interacciones físicas**, consignadas en 33 quejigos, carecieron de interés fitosanitario.

Evolución histórica

Descontado el efecto de las cortas e incendios, la defoliación media actual del 35.2% era bastante elevada y nuevo máximo histórico, permitiendo inferir respecto de la práctica totalidad de evaluaciones previas un claro deterioro en el aspecto o estado fitosanitario actual del arbolado, el peor apreciado para esta quercínea hasta la fecha (véase Figura 1.LXIV).

En la Tabla 1.VI y Figura 1.LXV se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LXIV la evolución de la intensidad media de daño conjunta para todos ellos. El aumento registrado en la defoliación hasta 2012, en el que fueron determinantes las sequías de ese año y el anterior, estuvo acompañado por el incremento en la frecuencia de árboles dañados por insectos como *Phylloxera quercus* y *Coroebus florentinus*, así como por el oídio de *Microsphaera alphitoides* y por el exceso de competencia. 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. Tras varios años de cierta estabilidad, de nuevo las elevadas temperaturas y principalmente el efecto acumulativo de las sequías en 2017, 2019, 2021, 2022 y la presente revisión, fueron responsables del incremento de la defoliación en los últimos años, con exponente máximo en la presente revisión.

De manera más detallada, a lo largo de todos estos años los principales agentes de daño sobre el quejigo fueron:

- **Defoliadores:** Con daños muy abundantes en las primeras evaluaciones que afectaron a un promedio del 55% de los ejemplares hasta 2011, a partir de 2012 se redujeron notablemente afectando a poco más 20% de la población en término medio. En cualquier caso, la repercusión fitosanitaria de los daños fue limitada en todas las revisiones.
- ***Phylloxera quercus*:** Hemíptero habitual en las masas de esta frondosa, los daños más relevantes se dieron en el trienio 2010-2012 y 2022, si bien en muchas otras evaluaciones su incidencia fue destacable con afecciones en el 15-20% del arbolado.
- ***Coroebus florentinus*:** Su presencia fue consignada cada vez en mayor número de árboles, siendo clara la tendencia creciente mostrada por el insecto hasta la

presente evaluación, que resultó anecdótico. Fue a partir de la sequía de 2013 cuando su presencia se hizo más habitual, afectando a un promedio del 5-7% de los quejigos.

- **Galligenos:** De mínima o nula repercusión en el vigor del arbolado, su presencia fue habitual en esta especie afectando como término medio al 10% de los ejemplares. Destacaron por su abundancia los géneros de himenópteros *Andricus* y *Neuroterus*.
- ***Microsphaera alphitoides*:** Agente patógeno más relevante, su incidencia resultó destacable en numerosas de las evaluaciones afectando a más del 5% del arbolado, con algunos repuntes destacables tal y como ocurriera en 2022.
- **Estrés hídrico:** Ya fuera por sequía o elevadas temperaturas, su incidencia fue determinante en los máximos de defoliación registrados en 2012, 2017, 2019, 2022 y la presente evaluación, afectando a más del 40% del arbolado en términos generales. También se registraron daños relevantes en 2011, 2016 y 2021.
- **Granizo:** Fue el meteoro de mayor frecuencia, pero solo en algunas evaluaciones y localizaciones muy concretas causó daños realmente relevantes, tal y como ocurriera en 2018, 2020 y la presente evaluación. En 2019 y 2022 su incidencia fue destacable pero más limitada.
- **Espesura:** Los debilitamientos debidos al exceso de competencia y falta de insolación directa fueron abundantes en todos estos años, afectando por término medio al 20% y 6% del arbolado respectivamente. Las pérdidas de vigor debidas a la falta de luz fueron significativas en casi todas las evaluaciones.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

1.15 PRINCIPALES CONCLUSIONES

COMPOSICIÓN DE LA RED

- La **Red de Rango I** de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón está formada por **263 puntos** de muestreo en los que se evaluaron un total de **6312 árboles**. De todos ellos, **4329** 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 representadas. Los restantes **1983** árboles son **frondosas**, con la **encina** (*Quercus ilex*) como especie más abundante seguida de lejos por el **quejigo** (*Quercus faginea*) y resto de especies.

DEFOLIACIÓN

- En la presente evaluación, la **defoliación media** de la Red experimentó un nuevo incremento que la situó en el **29.2%**. Esta defoliación estaba distorsionada por el apeo de 16 árboles y la quema de una de las parcelas de muestreo, siendo el registro alternativo del **28.8%**, valor propio de masas con un **estado fitosanitario relativamente pobre**.
- Atendiendo a las defoliaciones medias provinciales sin distorsión por cortas o incendios, se apreció un incremento similar de la variable en las provincias de **Teruel** y **Zaragoza**, que se situaron en el 27.4% y 30.3% respectivamente, siendo algo menos acusado en la provincia de **Huesca** alcanzando el 28.6%.
- La evolución mostrada por la defoliación media de las diferentes **especies arbóreas** fue igualmente desfavorable para la práctica totalidad de ellas. En todas las especies de pinos y representantes del género *Juniperus* la defoliación se mantuvo o principalmente se incrementó en grado diverso, siendo los registros medios sin distorsiones por cortas o incendios del 30.7% para el **pino carrasco** (*Pinus halepensis*), del 25.5% para el **pino salgareño o laricio** (*Pinus nigra*) y del 25.6% para el **pino silvestre** (*Pinus sylvestris*). En las frondosas la evolución de la variable, algo más variada, fue preferentemente alcista sobre todo en aquellas más relevantes, siendo las defoliaciones para la **encina** (*Quercus ilex*) del 28.3% y para el **quejigo** (*Quercus faginea*) del 35.2%.

DECOLORACIÓN

- La **decoloración media** de la Red, excluida también todo tipo de distorsión por cortas e incendios, así como los árboles secos por causas naturales, experimentó un ligero incremento situándose en los **0.116 puntos** sobre cuatro, segundo registros más elevado obtenido hasta la fecha y solamente equiparable con los de años de fuertes sequías (2012, 2016, 2017, 2019 y 2022).

DAÑOS T1

- La intensidad media de los **daños causados por animales vertebrados y pastoreo** fue de **0.008 puntos** sobre tres, registro mínimo en tónica con evaluaciones anteriores. Fueron lesiones de escasa importancia (principalmente descortezamientos ocasionados por jabalíes y cérvidos, oquedades practicadas por pícidos en algunos troncos, daños por ramoneo y piñas de pino comidas por ardillas o picoteadas por piquituertos) que, salvo excepciones, no tuvieron repercusión en el estado fitosanitario de los árboles afectados.

DAÑOS T2

- La intensidad media de los **daños causados por insectos y ácaros** mostró un ligero descenso respecto el año pasado situándose en los **0.337 puntos** sobre tres (uno de los registros más bajos obtenidos hasta la fecha), afectando al 31% del arbolado evaluado en 243 de las parcelas.
- Los **insectos defoliadores** fueron los más habituales, en muchas ocasiones **no determinados** que generalmente provocaron daños de escasa entidad tanto en coníferas como frondosas. La **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*) mostró un descenso mínimo en su incidencia respecto el año pasado con daños en el 8% de los pinos evaluados, causando defoliaciones de entidad principalmente en el pino laricio y en menor medida en el pino carrasco y silvestre. En el haya destacó **Rhynchaenus fagi** como defoliador más habitual.

- Entre los **insectos perforadores** destacaron por su relativa abundancia, principalmente en los pinares del Pirineo y Prepirineo, y serranías de las comarcas de “Gúdar-Javalambre”, “Campo de Cariñena” y “Campo de Daroca”, de daños ocasionados por escolítidos del género **Tomicus** generalmente minando y secando ramillos en las copas del 4% de los pinos evaluados, siendo el pino silvestre la especie más afectada. En todo caso era de destacar la presencia de numerosos pinos secos atacados de forma secundaria por estos y otros barrenillos en los accesos a parcelas en el cuadrante noroccidental de la provincia de Huesca y Zaragoza, así como en las serranías del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel, y comarca de “Gúdar-Javalambre”, entre otros emplazamientos. Sobre las quercíneas destacó la escasa incidencia de **Coroebus florentinus** respecto años anteriores. En 12 ocasiones los insectos perforadores estuvieron asociados directamente con la **muerte del árbol hospedante** en ataques secundarios de *Tomicus*, *Orthotomicus* y otros perforadores no determinados.
- Los daños debidos al resto de insectos fueron de escasa repercusión fitosanitaria, abundando las lesiones debidas a **insectos chupadores no determinados** en las acículas viejas de los pinos, así como las de **Phylloxera quercus** en el quejigo, que en todo caso redujo notablemente su incidencia respecto años anteriores. En la encina fueron también numerosas las hojas con erinosis de **Aceria ilicis**. Las agallas de **Etsuhia thuriferae** abundaron en la sabina albar (*Juniperus thurifera*), así como otras muy diversas de los géneros **Andricus**, **Neuroterus** o **Cynips** en los robles, o de **Dryomyia lichtensteini** en las encinas.

DAÑOS T3

- La intensidad media de los **daños causados por los hongos, bacterias y fanerógamas parásitas** apenas mostró variación con un mínimo repunte que la situó en los **0.268 puntos** sobre tres (máximo histórico), con el 22% del arbolado afectado en 187 parcelas.
- El agente más destacado fue el **muérdago** (*Viscum album*), cuyas matas se detectaron principalmente en el pino silvestre sobre el 27% de su población, y en el pino carrasco sobre el 21%, siendo actualmente significativas las pérdidas de vigor asociadas en el caso del pino carrasco. Respecto años anteriores la tendencia continuaba siendo desfavorable en ambas especies, cada vez con mayor número de árboles afectados. Sobre el oxicedro (*Juniperus oxycedrus*) destacó la incidencia del **muérdago enano** (*Arceuthobium oxycedri*) en el 17% de su población.
- La incidencia de los **hongos foliares** (muy diversos en las frondosas) fue limitada tanto en número de pies afectados, en general muy escasos, como en las pérdidas de vigor asociadas, nulas en la práctica totalidad del arbolado. El más destacado fue en todo caso el oídio de **Microsphaera alphitoides**, que mantenía relativamente elevados sus niveles de afección sobre el quejigo aunque la pérdida de vigor asociada era limitada. También podría citarse entre los más frecuentes a **Cyclaneusma minus** en el pino silvestre, a **Thyriopsis halepensis** en el pino carrasco, a las **fumaginas** en las encinas y a **Mycosphaerella populi** en los chopos.
- Entre las afecciones corticales o del leño destacaron las royas del género **Gymnosporangium** en diversas especies de *Juniperus*, siendo la más afectada el oxicedro con daños en el 23% de su población. Sobre el pino silvestre destacó la roya cortical **Cronartium flaccidum**, más por la relevancia de alguna de las afecciones que por su frecuencia, apenas en el 1% de los ejemplares de esta coníferas. Esta roya también estaba presente en el pino carrasco junto a los cuerpos de fructificación de **Phellinus pini**, ramillos necrosados por **Sirococcus conigenus** y tumoraciones de **Bacillus vuilemini**, afecciones que en su conjunto se detectaron en menos del 5% de su arbolado. En la presente evaluación destacó el puntisecado de ramillos y ramas en masas de pino negral y salgareño en las serranías de las comarcas del “Campo de Daroca” y “Campo de Cariñena” que, tras una fuerte granizada, podrían deberse a micosis corticales como **Cenangium ferruginosum** o **Sphaeropsis sapinea**. En las frondosas este tipo de afecciones fueron relativamente escasas, pudiendo referirse el puntisecado de algunos ramillos de encina y quejigo por **Botryosphaeria stevensii**, algunos troncos de álamo con lesiones propias de **Cytospora chrysosperma**, así como algunas pudriciones activas en troncos y ramas de especies diversas que no tenían mayor entidad para el conjunto del arbolado. Al igual que ocurriera en años anteriores, en la parcela de castaño (*Castanea sativa*) 501494.2.A de Luesma, en Zaragoza, destacó la incidencia endémica de **Cryphonectria parasitica** con la muerte de dos nuevos ejemplares más en este último año. Entre las afecciones bacterias en las frondosas habría que destacar las tumoraciones ocasionadas por **Agrobacterium tumefaciens** en ramas y troncos de encinas, así como también la de los salivazos de **Brenneria quercina** en las bellotas de esta misma quercínea.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2023

DAÑOS T4

- La intensidad de los **daños causados por los agentes abióticos** experimentó un apreciable incremento debido a la pertinaz sequía y elevadas temperaturas de este último año, situándose en los **0.678 puntos** sobre tres y afectando al 58% del arbolado en 243 parcelas.
- La escasez de precipitaciones durante el año previo a la evaluación de los puntos, especialmente durante la primavera, así como las elevadas temperaturas de todo el año, propiciaron la elevada frecuencia de daños por **sequía** y **calor** en toda la Comunidad. Los primeros se refirieron en el 40% del arbolado, los segundos en el 3%, siendo las especies más afectadas el pino salgareño, silvestre, la sabina y el quejigo.
- Estos fenómenos de estrés hídrico se vieron acentuados en localizaciones con **falta o escasez de suelo**, limitación que en el 4% del arbolado causaba además un debilitamiento característico. Las especies más afectadas por la escasez de suelo, con pérdidas de vigor notables, fueron la encina y el pino silvestre.
- Fueron también abundantes las ocasiones en las que se apreciaron debilitamientos generalizados y poco específicos que se asociaron al **factor estación**. Estas afecciones se refirieron en el 5% del arbolado siendo el pino carrasco la especie más debilitada seguida por el pino silvestre, la encina y el quejigo.
- Los daños ocasionados por el **granizo** repuntaron ligeramente afectando al 3% del arbolado evaluado, siendo aparentemente más visibles en frondosas y ejemplares de pequeño porte. Destacaron los daños ocasionados en quejigos en las parcelas oscenses 221908.101.A de El Pueyo de Araguás y 222150.1.A de Seira, así como en pinos negrales, salgareños y encinas en las serranías de las comarcas del “Campo de Daroca” y “Campo de Cariñena”. Este meteoro facilitó la acción de micosis corticales y perforadores en un arbolado previamente muy debilitado por la sequía y el factor estación, proliferando en la zona abundantes corros de pinos secos por escolítidos. También se refirieron abundantes daños en castaños y chopos en las parcelas 502936.1.A de Villarroya de la Sierra (Zaragoza) y 441721.1.A de Oliete (Teruel).
- Los daños ocasionados por la **nieve** y el **viento** volvieron a reducirse teniendo en la en la presente revisión una de las incidencias más bajas de los últimos años. La primera daño menos del 1% del arbolado, principalmente pinos silvestre y salgareños en las comarcas turolenses del “Maestrazgo” y

“Gúdar-Javalambre” por encima de los 1300 metros de altitud. El segundo, que afectó a un número similar de árboles, se consignó en parcelas muy dispersas en toda la Comunidad afectando a una alta variedad de especies, si bien destacaron los daños registrados en el punto 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza).

DAÑOS T5

- La intensidad media de los **daños causados por la acción directa del hombre** fue bastante reducida, con **0.017 puntos** sobre tres. Entre los registros más destacados estuvieron los 19 árboles apeados en actuaciones de **clara** en las parcelas zaragozanas 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina, 501494.2.A de Luesma y 502989.1.A de Zuera. En la parcela 502437.1.A de Sestrica, también en Zaragoza, destacó también el **descorche** de varios de los alcornoques.

DAÑOS T6

- En la presente revisión destacó la quema del punto **501651.1.A de Mequinenza** (Zaragoza), en el incendio que tuvo lugar en abril de 2023 y que quemó en la zona unas 460 ha entre las comunidades de Cataluña y principalmente Aragón.

DAÑOS T7

- La intensidad media de los **daños ocasionados por contaminantes locales o regionales** fue de **0.077 puntos** sobre tres. Afectaron a menos del 8% del arbolado principalmente en la provincia de Teruel, con algunos daños también al norte de Huesca. Los daños fueron siempre de carácter leve y afectaron en esencia a los pinos, con punteaduras clorótico-necróticas en la zona expuesta o insolada de las acículas de más de un año. La incidencia en el vigor del arbolado fue mínima, con el pino laricio o salgareño como especie más afectada.

DAÑOS T8

- La intensidad media de los **daños T8**, ligados en su mayor parte a espesuras elevadas, fue de **0.560 puntos** sobre tres, afectando al 48% del arbolado repartido en 247 de las parcelas. Los daños más abundantes fueron los debidos al **exceso de competencia**, registrados en el 34% de los árboles si bien sólo en las afecciones moderadas y graves se apreciaron pérdidas de vigor significativas. Las pérdidas de vigor asociadas a la **falta de insolación**

directa, que afectaron al 5% del arbolado (pies subdominantes o dominados), fueron significativas para el abeto, enebro común, pino carrasco, pino salgareño, pino negral, pino silvestre y de montaña, haya y chopo euramericano.

PROSPECCIÓN DE ORGANISMOS DE CUARENTENA

- Fueron **cuatro las parcelas** en las que se consideró necesaria la toma de muestra de viruta de madera de pino carrasco y negral para descartar la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. Los resultados de los análisis de laboratorio fueron **negativos**.

- Fueron 13 las parcelas en las que se detectaron daños probablemente ocasionados por *Cydalima perspectalis*, concretamente en las comarcas de **La Jacetania** (220285.2.A y 3.A de Ansó, 502455.1.A de Sigües y 229016.2.A del Valle de Hecho), **Cinco Villas** (500785.1.A de Castiliscar, 501860.1.A de Navardún, 502702.1.A de Urriés, 509017.2.A de Biel-Fuencalderas), **Alto Gállego** (221992.5.A, 6.A y 7.A de Sabiñánigo) y **Hoya de Huesca** (229042.1.A de La Sotanera). En la comarca turolense de **Matarraña** (440374.1.A de Beceite y 442464.1.A de Valderrobres) también se apreciaron daños inicialmente debidos al lepidóptero.



