

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA I LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

INFORME REGIONAL
RED DE ARAGÓN

RESULTADOS 2024

Este estudio/documento técnico está financiado con Fondos FEADER al amparo del PRD 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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango I – Resultados 2024

ÍNDICE

MEMORIA

Informe Fitosanitario Regional – Red de Rango I

1.1 Introducción	1
1.2 Defoliación	2
1.3 Decoloración	16
1.4 Espesura de la masa	19
1.5 Daños T1: Animales	19
1.6 Daños T2: Insectos y ácaros	20
1.7 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	31
1.8 Daños T4: Agentes abióticos	42
1.9 Daños T5: Acción directa del hombre	47
1.10 Daños T6: Incendios	48
1.11 Daños T7: Contaminantes	48
1.12 Daños T8: Otros daños	48
1.13 Organismos de cuarentena	50
1.14 Estado fitosanitario de las principales especies	
<i>Pinus sylvestris</i>	53
<i>Pinus halepensis</i>	62
<i>Pinus nigra</i>	71
<i>Quercus ilex</i>	79
<i>Quercus faginea</i>	87
1.15 Principales conclusiones	95

ANEJOS*

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

*Anejos sólo disponibles en soporte digital.

RED DE RANGO I

INFORME FITOSANITARIO REGIONAL

1.1 INTRODUCCIÓN

En este último año se 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, 4336 coníferas y 1976 frondosas (véase Figura 1.I): 1440 pinos silvestres (*Pinus sylvestris*), 1180 pinos carrascos (*Pinus halepensis*), 969 pinos laricios o salgareños (*Pinus nigra*), 211 pinos negrales (*Pinus pinaster*), 88 pinos negros o de montaña (*Pinus uncinata*), 39 pinos piñoneros (*Pinus pinea*), 191 sabinas albares (*Juniperus thurifera*), 112 oxicedros (*Juniperus oxycedrus*), 75 sabinas negrales (*Juniperus phoenicea*), siete enebros (*Juniperus communis*), 24 abetos o pinabetes (*Abies alba*), 1032 encinas (*Quercus ilex*), 591 quejigos (*Quercus faginea*), 23 robles pubescentes (*Quercus humilis*), 24 alcornos (*Quercus suber*), 61 hayas (*Fagus sylvatica*), 43 álamos (*Populus alba*), 40 chopos híbridos o euramericanos (*Populus x canadensis*), 25 chopos (*Populus nigra*), 24 álamos temblones (*Populus tremula*), 30 sauces (*Salix spp*), 21 castaños (*Castanea sativa*) y otros 64 ejemplares de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

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 2024. 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

evaluación frente al 28.8% de 2023, registros prácticamente idénticos que evidenciaban una notable estabilidad o estancamiento en el vigor general de las masas forestales aragonesas, que seguía siendo pobre. Teniendo en cuenta únicamente las defoliaciones *sin cortas ni incendios*, a lo largo de todos estos años la tendencia general en la variable 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 equiparable a los de otros años con fuertes sequías (2012, 2017, 2019 y 2023) 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.

El reparto de los árboles entre las diferentes clases de defoliación fue prácticamente idéntico al de hace un año, con 2688 (42.6% del total) en la categoría de pies con defoliaciones moderadas (véase Figura 1.VII), porcentaje equiparable a los de otros años con fuerte sequías como 201, 2019 y 2023. Los árboles con registros leves fueron 3332 (52.8%), con defoliaciones graves 100 (1.6%), 126 (2.0%) los completamente sanos o con defoliaciones nulas, y 66 (1.0%) los muertos, 10 de ellos talados.

¹ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.VII).

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	13270,0276
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

La **intensidad media de los daños s/ci**, al igual que la defoliación, apenas mostró variación, en este caso con un mínimo repunte que la situó en los **1.248 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI), nuevo máximo histórico. A lo largo de todos estos años la correlación entre la defoliación y la intensidad medias de los daños fue elevada, si bien se pudo apreciar 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, tal y como ocurrió en 2009 y 2011, y que probablemente sí jugasen un papel determinante en el incremento sufrido por la variable.

La situación de estancamiento o estabilidad mostrada por la defoliación media regional s/ci era fruto de oscilaciones muy diversas en cada una 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 s/ci en los pinos mostraron evoluciones muy dispares, con incrementos apreciables para el caso del **pino carrasco** y **piñonero**, que alcanzaron respectivamente el 33.1% y 29.6%, mientras que en el **pino negral** y **silvestre** fueron más suaves, situándose en el 30.2% y 25.9% respectivamente. En el **pino salgareño** se registró un leve descenso que la situó en el 27.8%. En el **pino negro o de montaña** la rebaja fue notoria situándose en el 23.6%, siendo de este modo el pino con mejor aspecto en la red.

En los representantes del género *Juniperus* la evolución fue negativa para todos ellos, con incrementos que las situaron en el 29.2% para **enebros** y **oxicedros**, en el 27.2% para la **sabina albar**, y en el 27.4% para la **sabina negral**.

La evolución del **abeto** fue en cambio favorable, con un apreciable descenso que la situó en el 23.1%.

En las frondosas la variación en este último año fue generalmente favorable, con descensos apreciables en las defoliaciones del **quejigo**, otros **robles**, **haya** y **salicáceas** (o ripícolas) que se situaron respectivamente en el 30.7%, 24.0%, 25.1% y 27.5%, mientras que la defoliación de la **encina** experimentó un mínimo repunte que la colocó en el 28.5%.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Basa. Los niveles de daño por *Rhynchaenus fagi* se mantuvieron estables principalmente en las parcelas 501481.2.AB de Luesia y 220324.1.AB de Aragüés del Puerto, al igual que los debilitamientos por fuerte espesura, factor de daño o debilidad muy habitual en esta fagácea.

Según los **grupos de edad** considerados en las copas dominantes, las masas con pies mayores de 60 años tuvieron una defoliación media del 26.0% frente al 29.2% 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 33.0%.

Atendiendo a los **registros medios por parcela**, de las 263 que conforman la red de Rango I, 128 tuvieron una defoliación media superior o igual al 27.5%: 49 de ellas en la provincia de Zaragoza, 30 en Huesca y otras 49 en Teruel.

En la provincia de Huesca destacaron con registros medios superiores al 40% los puntos de pino carrasco 221650.1.A de Ontiñena, 220187.2.A de Alcubierre y 221199.1.A de Gurrea de Gállego con pérdidas de vigor debidas principalmente al factor estación, exceso de competencia e incidencia del muérdago (*Viscum album*). También lo hizo el punto de haya 2225.7.1.A de Yebra de Basa con cierta escasez de precipitaciones durante la primavera y la corta de varios ejemplares, el punto de silvestre 229016.2.A del Valle de Hecho debilitado por la escasez del suelo, calor e incidencia del muérdago, y el punto de quejigo 221170.4.A de Graus, hace tiempo dañado por un incendio, en los que parte del arbolado muestra signos de inadaptación al medio.

En la provincia de Teruel superaron el 40% varias parcelas de encina (441465.1.A de La Mata de Los Olmos, 441618.1.A de Muniesa y 440965.1.A de Ejulve) en las que la sequía y la fuerte espesura fueron determinantes, así como lo fue igualmente la sequía y también la espesura en varios puntos de pino negral (441716.1.A de Olba) y salgareño (442391.1.A de Valacloche y 441814.1.A de Peralejos). La parcela de silvestre 440218.1.A de Allepuz de mostró fuertemente dañada por escolítidos (*Tomicus spp*).

En la provincia de Zaragoza casi todas las parcelas que destacaron con defoliaciones superiores al 40% fueron de pino carrasco, masas debilitadas generalmente por el factor estación y frecuentemente por su elevada espesura e incidencia del muérdago, algunas de ellas también atacadas por la procesionaria y escasez de precipitaciones: 501377.1.A de Leciñena, 501651.101.A, 2.A y 3.A de Mequinenza, 502409.1.A de Sástago y 502989.1.A y 2.A de Zuera. También destacó el punto 500628.1.A de El Burgo de Ebro situada en un rodal

de álamos envejecidos y decadentes, con numerosos puntisecados, ramas muertas y roturas por viento en los que abundan además los daños por insectos defoliadores, canchros por *Cytospora chrysosperma* y basidiocarpos de *Fomes fomentarius*.

Entre el resto de las parcelas con defoliaciones moderadas volvían a menudear aquellas que tenían como especie principal al pino carrasco, además de otras con el pino silvestre o salgareño, que se veían en numerosas ocasiones afectadas o debilitadas por la procesionaria, el muérdago, el granizo, las pobres condiciones de estación y su elevada espesura; también abundaron aquellas de

Figura 1.II Especie principal según puntos de muestreo

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente 0.333 0.e

Defoliación media por parcela

- Defoliación nula (0% - 12,5%)
- Defoliación ligera (12,5% - 27,5%)



Figura 1.III Defoliación media según puntos de muestreo
Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

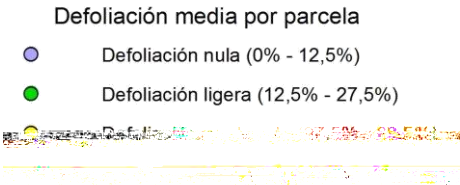


Figura 1.IV Defoliación media s/ci según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

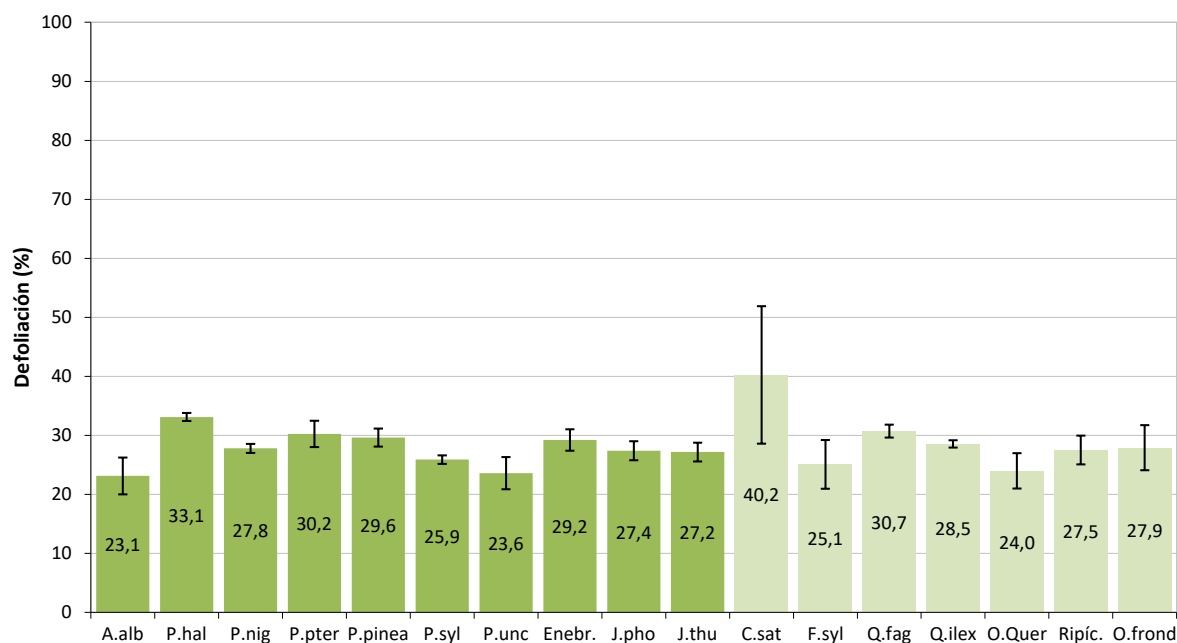
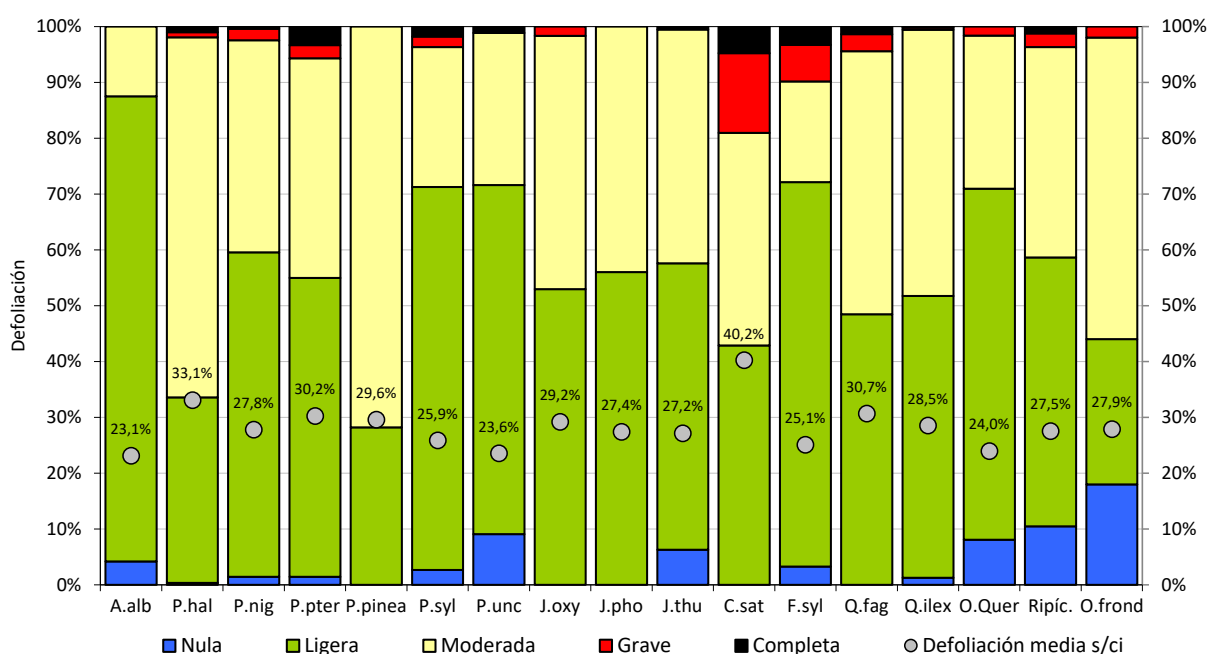


Figura 1.V Categorías de defoliación según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
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 2024

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

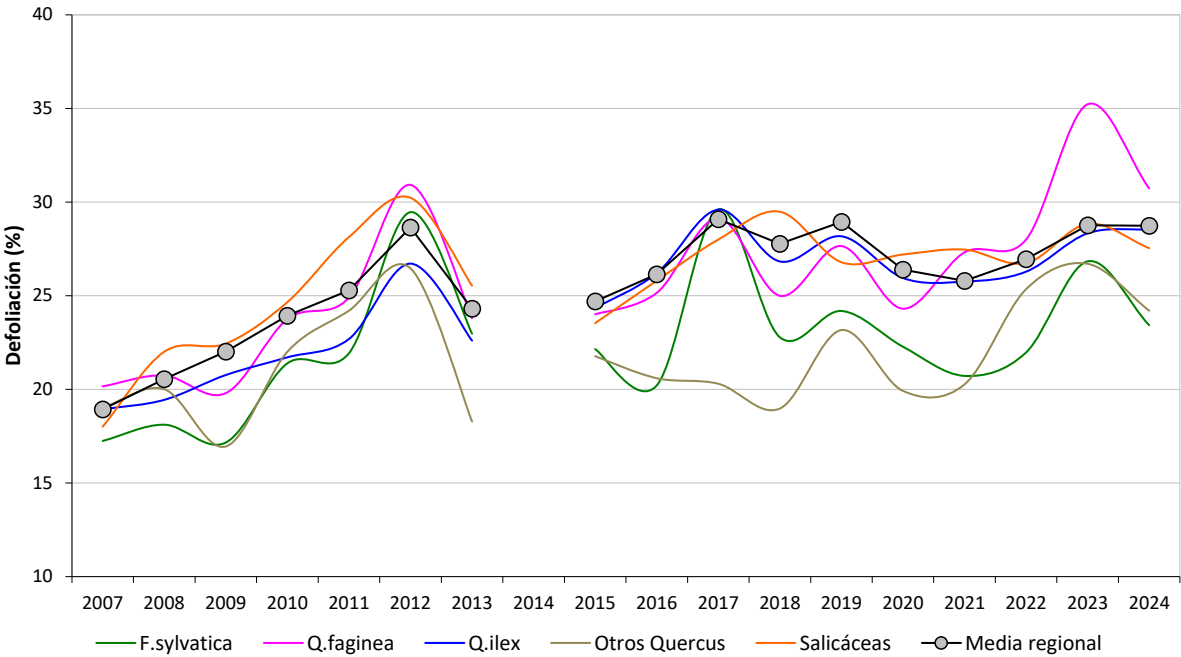


Figura 1.XI Decoloración media s/100 según especie

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

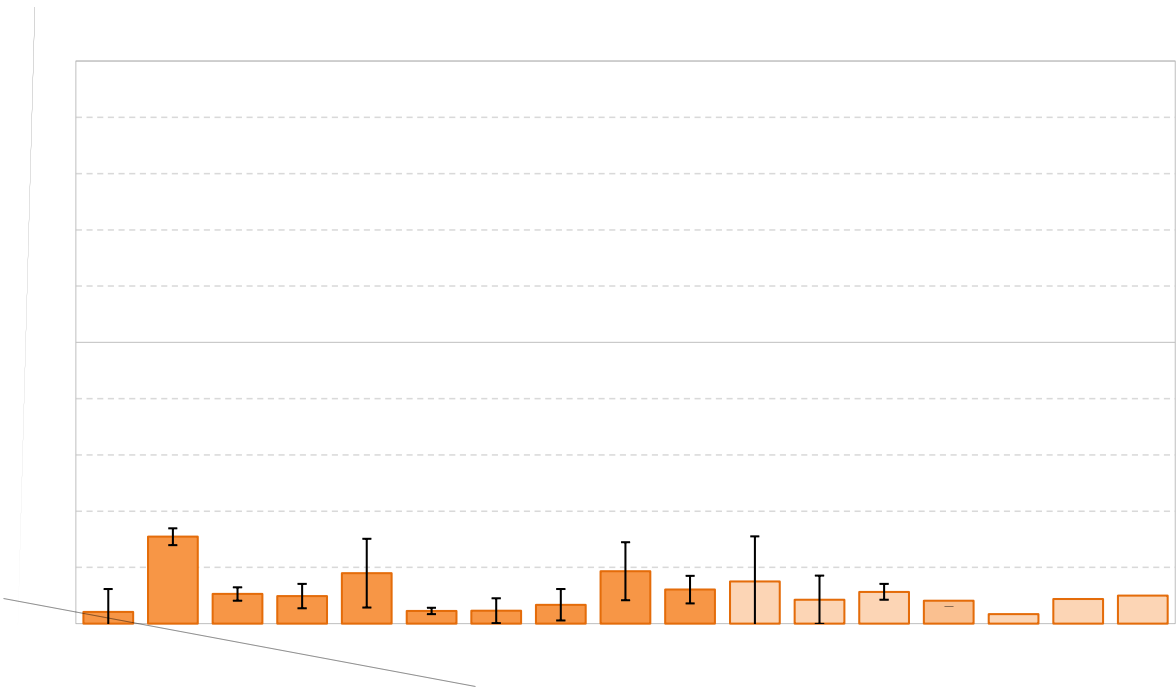


Figura 1.XII Evolución de la decoloración media

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

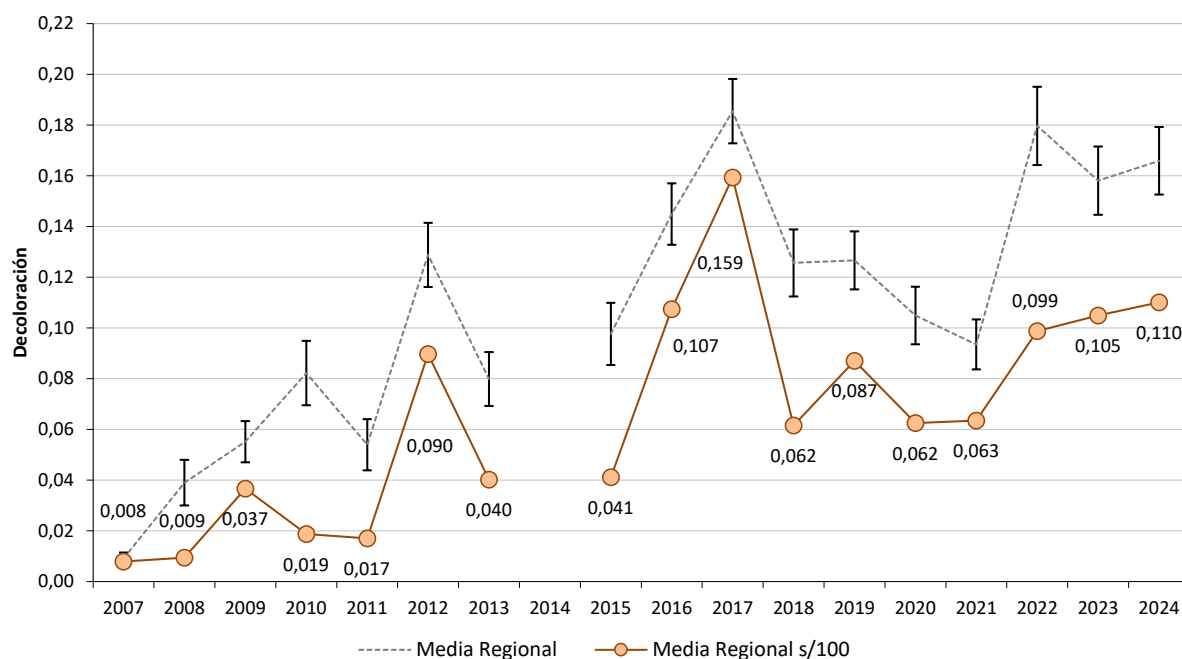


Figura 1.XIII Regresión lineal: Densidad – Intensidad T8

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

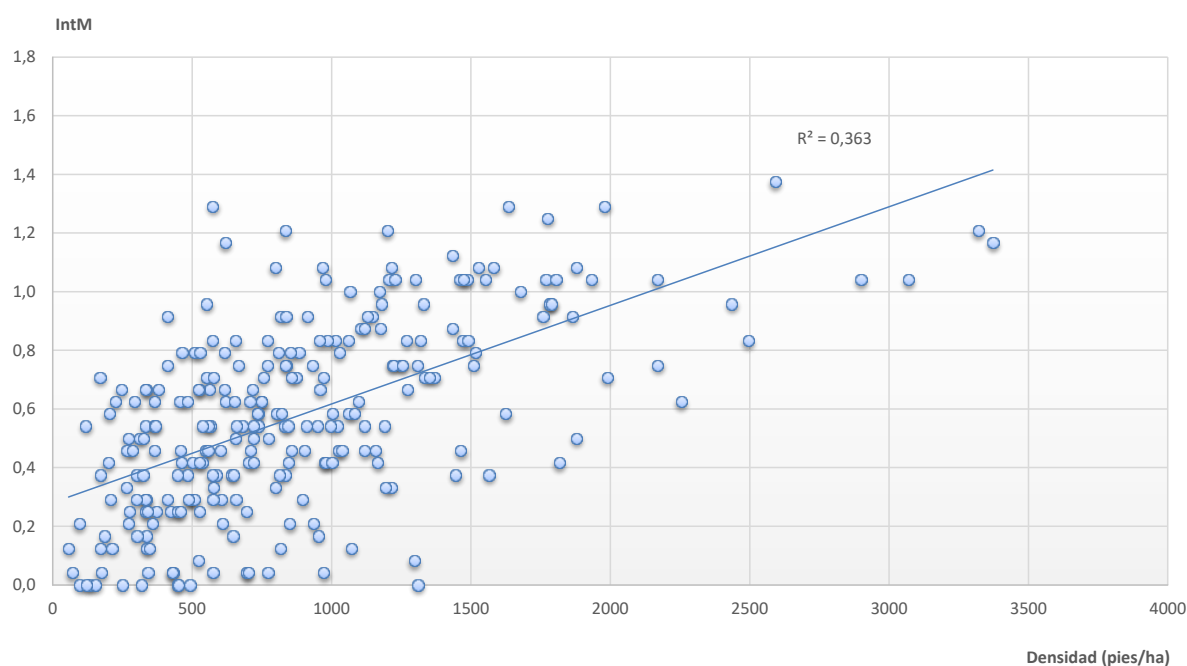
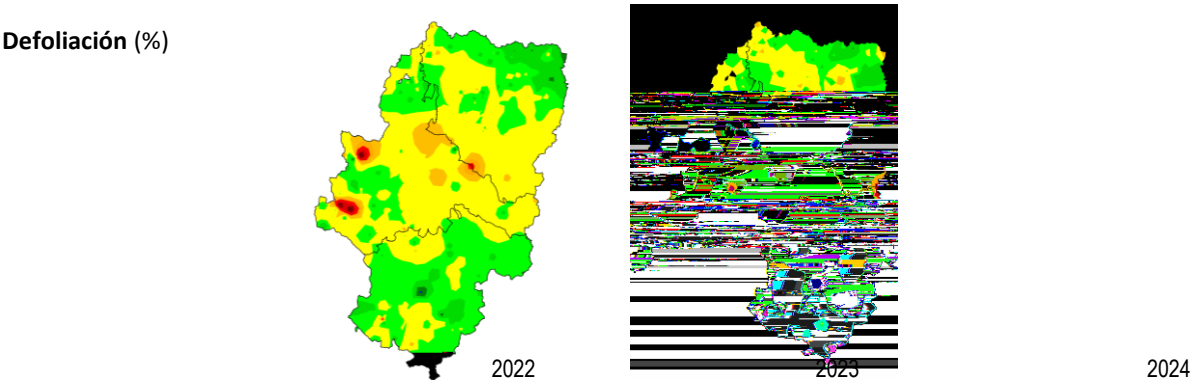


Figura 1.XIV Evolución geográfico-temporal de la defoliación
Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Defoliación media en los últimos tres años



Defoliación media *s/ci* acumulada 2007-2024



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA
EN LAS M

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 (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

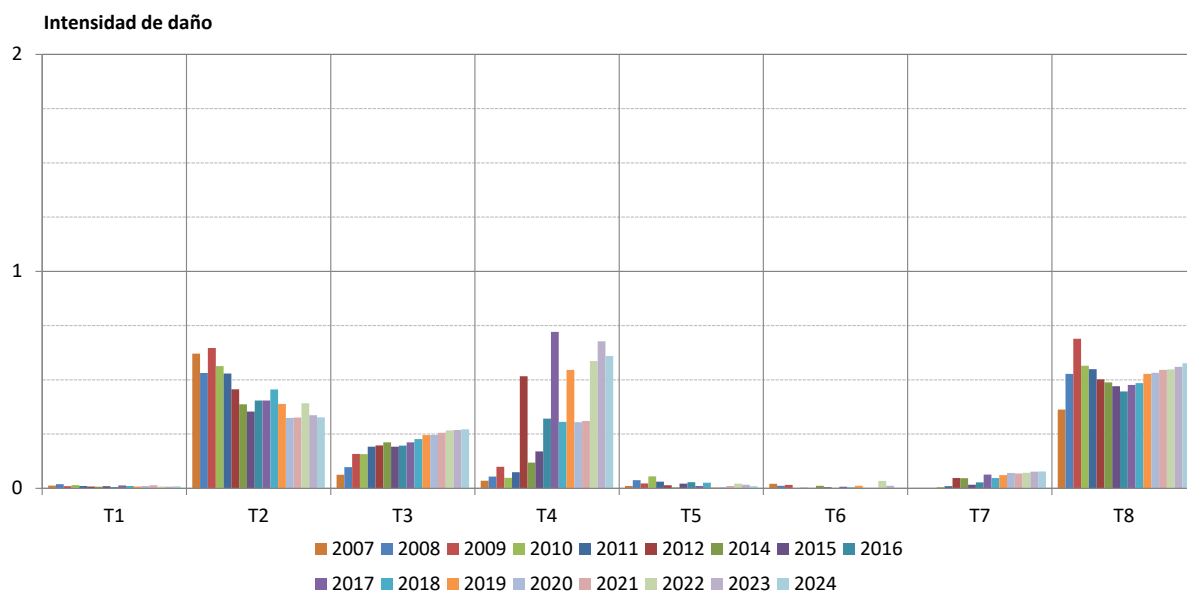


Tabla 1.I Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024).

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
2024	0,009	0,327	0,272	0,610	0,010	0,000	0,077	0,576

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

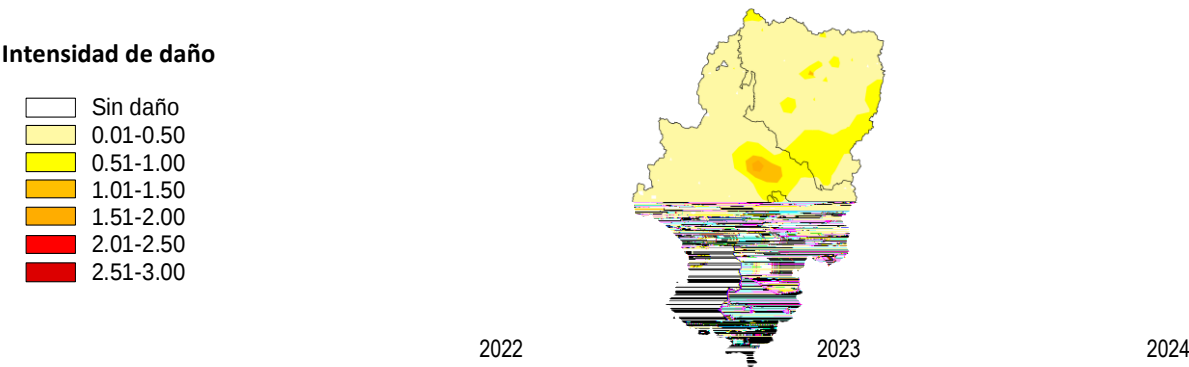
REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

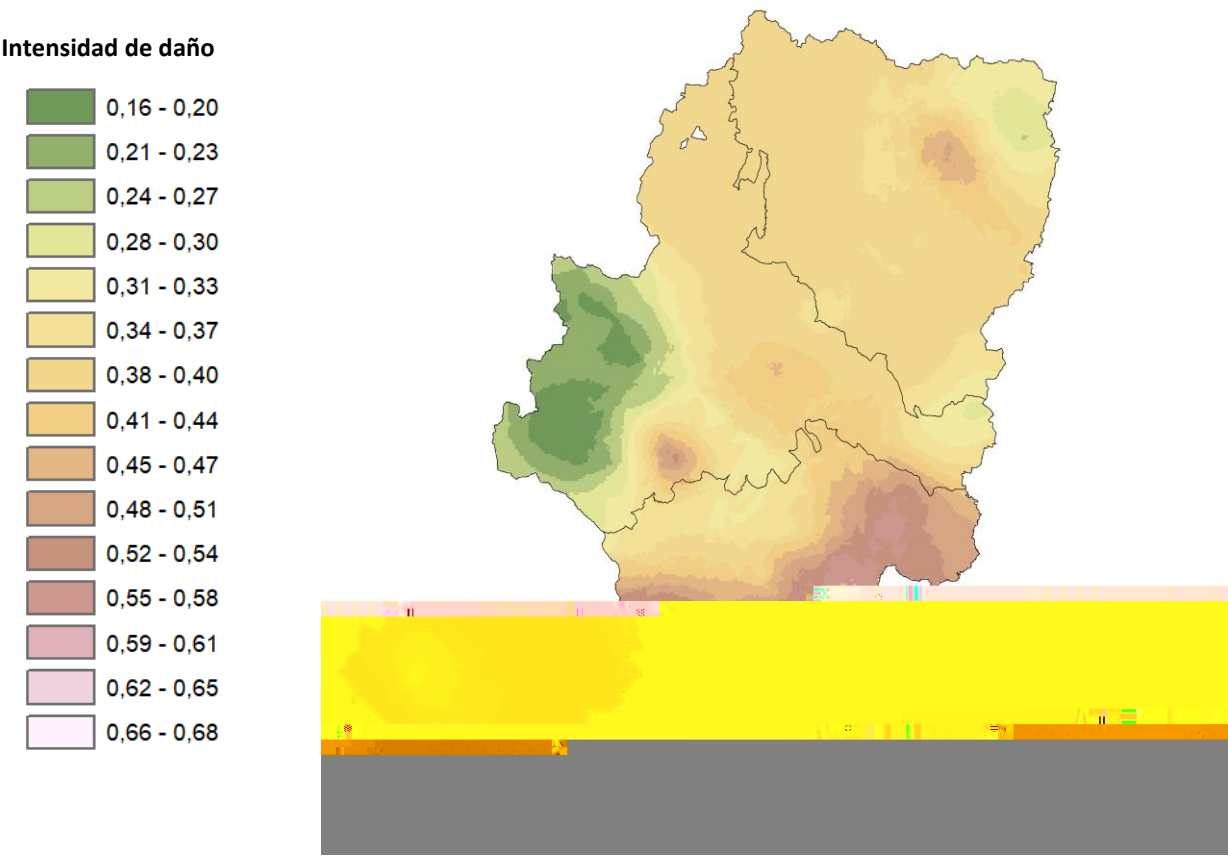
Figura 1.XVII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por insectos

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Intensidad media de daño por agentes T2 en los últimos tres años



Intensidad media de daño por agentes T2 acumulada 2007-2024



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 Cuelas, encinar de rebrote con matas muy dispersas o espaciadas, y los casi 3400 pies por hectárea de los puntos turolese 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 turolesas 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, completamente predecible, era directamente proporcional para el conjunto de las parcelas, así como para todas las especies principales (véase Figura 1.XIII).



Figura 1.XVIII Daños por animales. Descortezamientos severos por jabalín sobre pino carrasco en las parcelas zaragozanas 500747.1.A de Caspe (izquierda) y 502409.1.A de Sástago (derecha).

DAÑOS T

1.5 DAÑOS T1: ANIMALES

La intensidad media de los daños causados por animales fue mínima con **0.009 puntos** sobre tres, valor en tónica con los registros de años anteriores (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). Fueron 54 los árboles dañados (menos del 1% del total evaluado) en 38 parcelas de muestreo (14% del total). La gran mayoría de las lesiones fueron de carácter leve, con daños de cierta consideración (moderados o graves) en únicamente cuatro 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 también a **cérvidos** fueron los más abundantes y relevantes desde un punto de vista fitosanitario. Destacaron las parcelas 220535.1.A de Benabarre (Huesca) y 502409.1.A de Sástago (Zaragoza) por la frecuencia de los registros en la primera, con cuatro encinas dañadas, y por la entidad de las lesiones en la segunda, con cuatro pinos carrascos afectados.

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 las parcelas zaragozanas 500362.1.A de Asín y 500628.1.A de El Burgo de Ebro. También fueron varios los pinos con heridas y abultamientos anulares en sus troncos ocasionados por estos pájaros, destacando aquí el punto el punto 441196.1.A de Griegos (Teruel).

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.

Los daños recientes por **ramoneo** de fauna salvaje y doméstica fueron escasos, si bien podría destacarse los referidos en las parcelas zaragozanas 501089.1.A de Fombuena sobre quejigo, y 501377.102.A de Leciñena sobre sabina albar.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

1.6 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

En la presente evaluación la **intensidad media de los daños** causados por insectos y ácaros experimentó un mínimo descenso que la situó en los **0.327 puntos** sobre tres (véanse Figura 1.XVI, Figura 1.XVII y Tabla 1.I), uno de los registros más bajos obtenidos hasta la fecha. Este registro mantenía en todo caso a los insectos como uno de los principales grupos de daño con 1921 árboles afectados (30% del total) repartidos en 247 parcelas de muestreo (94%). En la gran mayoría de las ocasiones fueron daños de carácter leve. Las afecciones moderadas y graves, 6% del total de los registros, se debieron principalmente a la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) en pinos, a defoliadores varios no determinados en quejigos y álamos, y a un número de afecciones destacable por escolítidos sobre pino silvestre y carrasco en diversas localizaciones. Fueron

20 las ocasiones en las que este tipo de afecciones estuvieron asociadas con la muerte del árbol hospedante, siempre ataques oportunistas de perforadores diversos.

Como agente más relevante en las **coníferas** destacó la **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*), con daños en 191 pinos (5% de los pinos evaluados) repartidos en 55 parcelas de muestreo. Destacaron con más de la mitad de los pies afectados las parcelas turolenses 441510.1.A de Molinos y 441657.1.A de Nogueruelas, siendo el número de pies dañados menor a la decena en el resto de los puntos. Las especies más dañadas fueron el pino carrasco, salgareño y silvestre; en el pino negral y el de montaña las afecciones fueron anecdóticas. Del pino salgareño se vieron dañados 84 árboles (9% de su población muestra) en 22 parcelas de muestreo, entre las que destacaron las anteriormente referidas Molinos y Nogueruela, a las que podrían añadirse con la cuarta parte o mayor número de árboles afectados

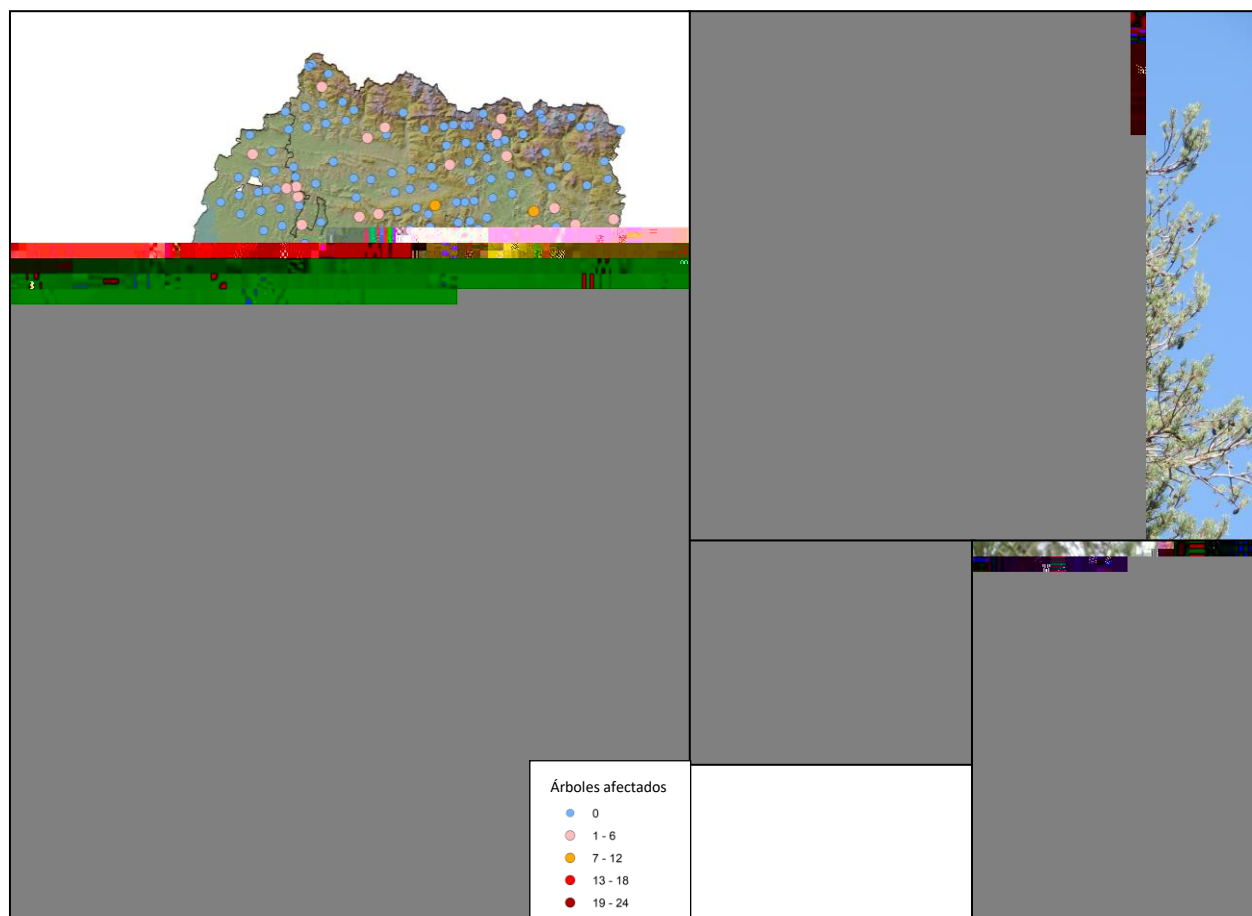


Figura 1.XIX Daños por procesionaria. Distribución en 2024 del número de pies afectados según parcelas de muestreo (izquierda). Ejemplo de los daños ocasionados, con el tercio superior de la copa de un pino silvestre con grado moderado de daño (superior derecha), y ejemplo de bolsón y daños asociados en la rama de otro pino silvestre (inferior centro) y primeros daños en la rama de un pino salgareño (inferior derecha).

los puntos también turolenses 441601.1.A y 2.A de Mosqueruela. La intensidad de los ataques fue moderada en 15 ocasiones, todas ellas en la provincia de Teruel, principalmente en la parcela de Molinos. El deterioro asociado a la incidencia de la plaga fue relevante sobre esta conífera, con una defoliación media del 33.8% para los pinos atacados frente al 27.2% de resto; en las afecciones moderadas y graves la defoliación se elevó hasta el 37.7%. En su mayor parte se vieron afectadas parcelas por encima de los 1000 metros de altitud, en especial aquellas de cotas más elevadas a partir de los 1300 metros en la comarca de “Gúdar-Javalambre”. Del pino carrasco se vieron dañados 53 ejemplares (4% de su población muestra) en 15 puntos de muestreo, entre los que destacaron con más de la cuarta parte de pies afectados las parcelas zaragozanas 501651.3.A de Mequinenza y 502409.1.A de Sástago. La defoliación media de estos pinos se situó en el 40.1% frente al 32.8% del resto, siendo significativo el deterioro fitosanitario asociado. Por encima de los 700 metros de altitud apenas se registraron daños sobre esta conífera, que en cualquier caso no fueron especialmente abundantes. Del pino silvestre se vieron afectados tan solo 45 pies (3% de su población muestra) en 19 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con más de la cuarta parte de pies

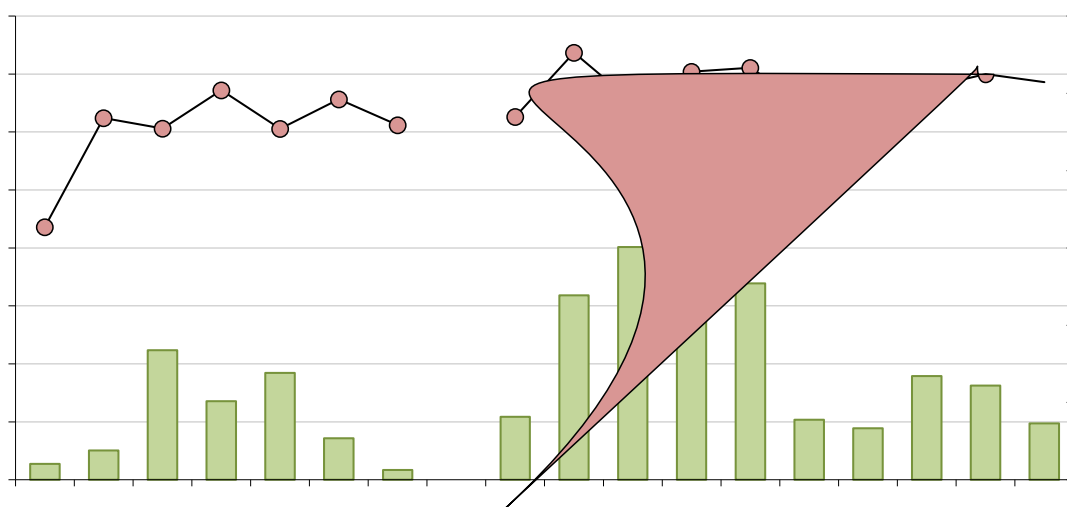
atacados los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva y 221992.9.A de Sabiñánigo. En esta conífera no pudo apreciarse un patrón claro en la distribución de los daños según la altitud de las parcelas, si bien por encima de los 1300 metros de altitud parecieron ser menos abundantes. La defoliación en los pinos silvestres afectados por la plaga se situó en el 30.2% frente al 25.7% del resto, no siendo destacable la merma de vigor asociada salvo en la parcela referida de Sabiñánigo, en las que fueron varias las afecciones de carácter moderado aunque con tendencia descendente respecto 2023.

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 **un tercero de evolución incierta**. El primero hasta 2013, con máximos en el número de pies afectados e intensidad de los daños en 2009 y 2010 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;

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 (2024)
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 2024

los daños más intensos se dieron en 2016. Actualmente se estaría en la fase inicial de un tercer ciclo a nivel regional con evolución incierta tras el actual descenso en el número de pies afectados e intensidad de los daños.

- 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 34.3% frente al 28.5% 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 se redujo en 100 metros en la presente revisión situándose en los 950 metros. El registro mínimo se dio en 2013 con poco más de 600.

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 112 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, con 42 pies afectados (4% de su población muestra), y silvestre, con 46 (3%), seguidos del pino carrasco, con 19 pies (2%). 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 30 ocasiones, todas ellas en la provincia de Teruel, daños que no tuvieron repercusión alguna en el vigor del arbolado afectado. También en diversos emplazamientos de Teruel y sobre estas dos mismas 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 siete ejemplares. Del mismo modo 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 del himenóptero *Diprion pini* en las parcelas 220591.1.A de Biescas (Huesca) y 442314.1.A de Torrijas (Teruel).

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 384 registros repartidos en 103 parcelas de muestreo, entre las que destacaron por la abundancia de casos los puntos turolenses 440717.1.A de Castellote y 441780.1.A de Las Parras de Castellote, además de otras muchas situadas en la Sierra de Albarracín y Montes Universales. Los daños se registraron principalmente en el pino salgareño (con 146 casos, 15% de su población muestra), carrasco (con 125 casos, 10% igualmente) y pino silvestre (85 pies, 6% de su población muestra), siendo mucho menor el número de pies afectados en el pino negral y de montaña (no se registraron daños mínimamente destacables en el 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 tres 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 sendas parcelas de muestreo de Huesca y Teruel. En ningún momento ninguna 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 salgareño con 41 pies afectados (4% de su población muestra, la mitad de ellos repartidos en las parcelas turolenses

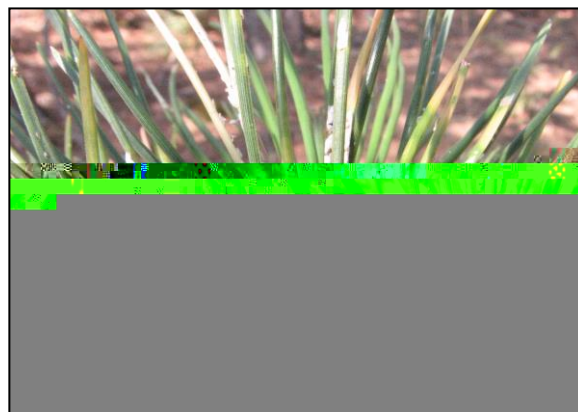


Figura 1.XXI Insectos chupadores en coníferas. Cochinillas de *Leucaspis pini* en un ramillo de pino salgareño.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

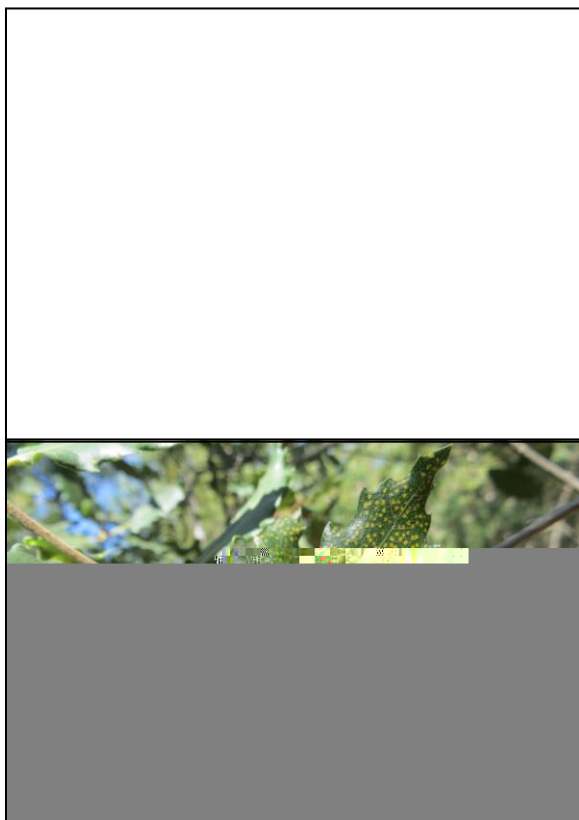


Figura 1.XXV. Chupadores en frondosas. Erinosis propia de *Aceria ilicis* en hojas de encina (arriba). Clorosis amarillas debidas a *Phylloxera quercus* en hojas de quejigo (abajo).

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 42 quejigos (7% de su arbolado) de 21 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos 220377.1.A de Arguis (Huesca), 501089.1.A de Fombuena (Zaragoza), 440889.1.A de La Cuba (Teruel) y 440598.1.A de Cantavieja (Teruel) con un número ligeramente superior de afecciones. En la presente revisión la incidencia del pulgón en la decoloración y defoliación de los pies afectados fue irrelevante, ya fuese quejigos o robles pubescentes, del que se dio un único registro en la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca).

Afectando a la encina, algunos quejigos y robles habría que destacar la presencia anecdótica de algunas colonias de *Lachnus roboris* y de otros **pulgones o insectos chupadores no determinados** sobre un total de 20 ejemplares dispersos en 14 parcelas de muestreo, afecciones leves sin mayor interés que en los casos más

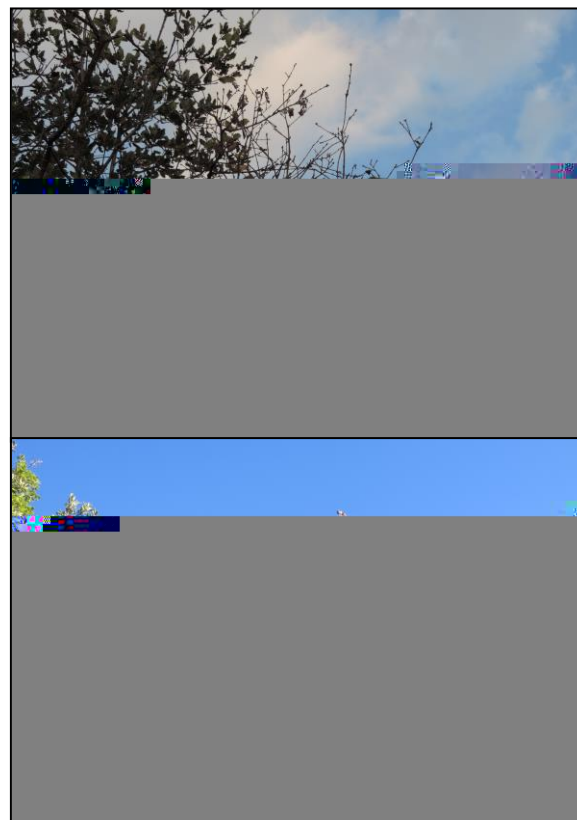


Figura 1.XXVI Perforadores en frondosas. Daños ocasionados por *Coroebus florentinus* en quejigo (arriba) y encina (abajo).

relevantes podían llegar a abortar algunas bellotas o favorecer la formación de fumaginas en las hojas y ramillos de las plantas hospedantes. También habría que destacar la presencia anecdótica de algunas cochinillas de *Kermes ilicis* en las parcelas 220535.1.A de Benabarre (Huesca) y 440260.1.A de Arcos de Salinas (Teruel).

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.

Entre los insectos perforadores en las frondosas destacó *Coroebus florentinus*, que mostró un incremento destacable respecto la incidencia mínima del año pasado para afectar actualmente a 40 quercíneas. En su mayor parte fueron quejigos, 33 pies (6% de su población muestra) en 18 parcelas de muestreo entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos turolenses 440889.1.A de La Cuba y 440598.1.A de Cantavieja. También se dieron algunos registros en robles

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*. 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 **Pemphigus sp** 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).



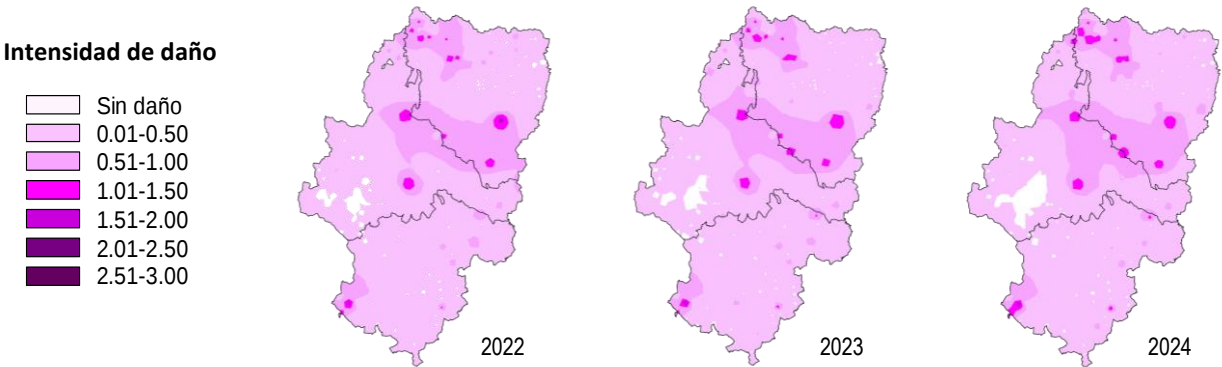
REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

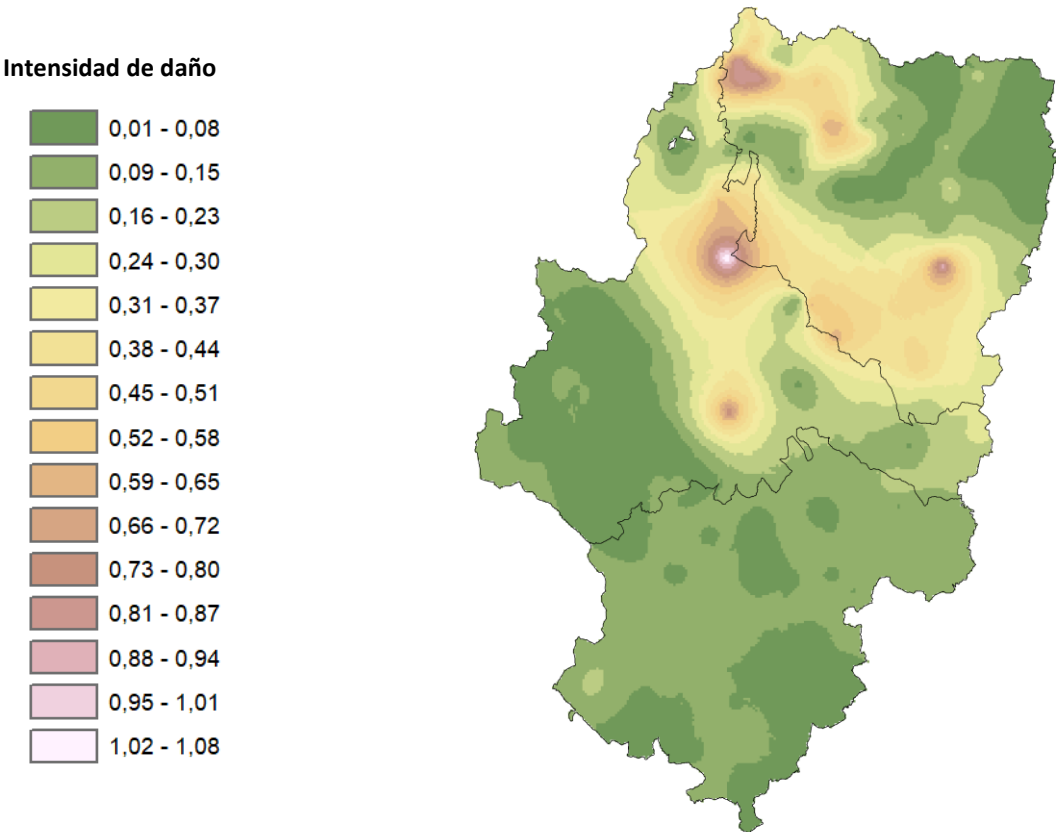
Figura 1.XXVIII Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño
causada por enfermedades

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Intensidad media de daño por agentes T3 en los últimos tres años



Intensidad media de daño por agentes T3 acumulada 2007-2024



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 **0.272 puntos** sobre tres (véanse Figura 1.XVI, Figura 1.XXVIII 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 1369 los árboles dañados (22% de la población muestra) repartidos en 185 parcelas de muestreo (70% de todas ellas). El 77% de estos árboles (1056 pies) sufrieron daños de carácter leve, siendo relativamente abundantes las afecciones moderadas (279) 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 siete ocasiones generalmente como un agente o factor de debilidad más que se sumaba al debilitamiento debido al factor estación y/o exceso de competencia, siendo finalmente atacados por el ataque oportunista de perforadores diversos.

El **muérdago** (*Viscum album*) fue el principal agente patógeno de la Red de Rango I sobre las coníferas, con 689 pinos afectados en 75 parcelas de muestreo siendo abundantes las afecciones moderadas y graves que sumaban entre ambas poco más de 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 394 pies afectados (27% de su población muestra) en 38 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 38.3% frente al 24.9% de los pinos no parasitados. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser relevante a partir de los 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

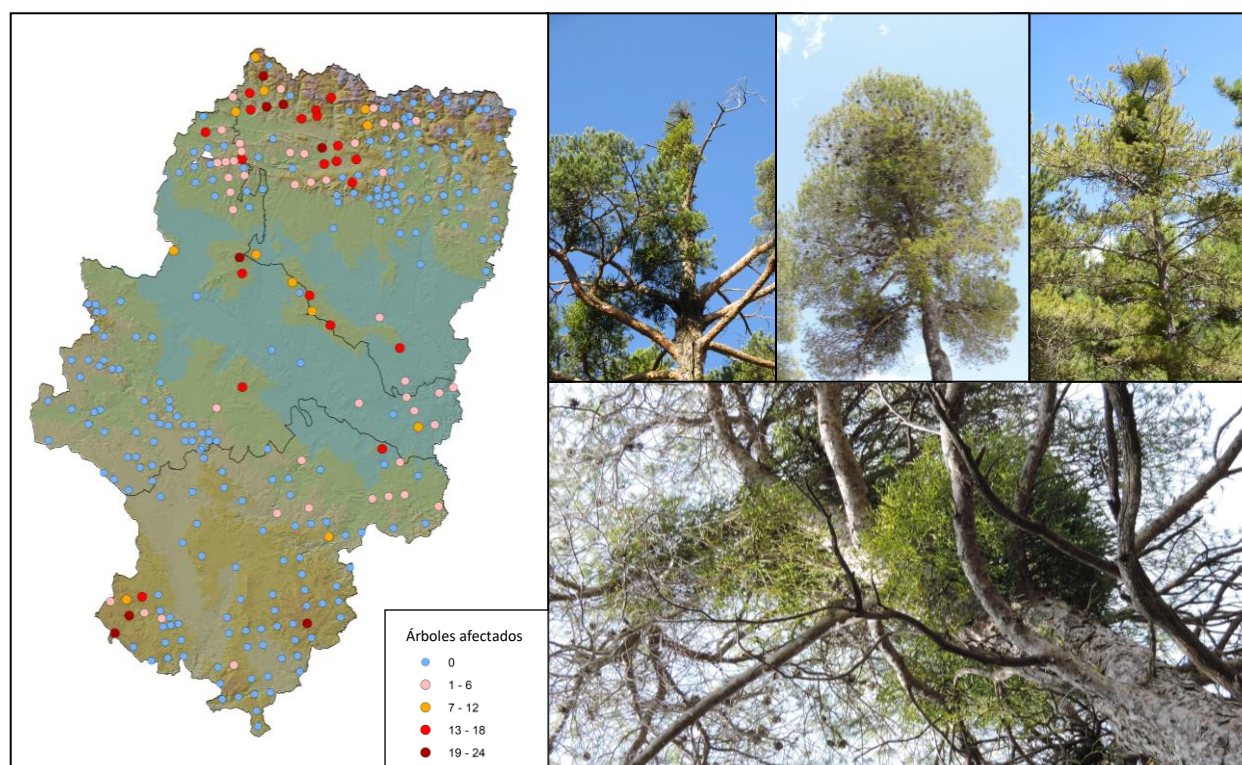


Figura 1.XXIX Muérdago. Distribución del número de árboles afectados según parcelas de muestreo en 2024 (izquierda). Ejemplo de afecciones moderadas y graves en pino silvestre (superior izquierda), pino carrasco (superior central) y pino salgareño (superior derecha). Detalle de las matas de muérdago en el tronco de un pino carrasco (inferior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

(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 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.

En el pino carrasco se vieron parasitados 246 árboles (21% de los pinos evaluados) en 30 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 39.9% para los pies parasitados frente al 31.3% del resto; en las afecciones moderadas y graves, con una defoliación del 47.2%, el deterioro fue notablemente superior. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser también relevante a partir de los 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, la turolense 440131.1.A de Alcañiz, y las zaragozanas 501703.1.A de Monegrillo, 502758.1.A de Valmadrid, y 502989.1.A y 2.A de Zuera.

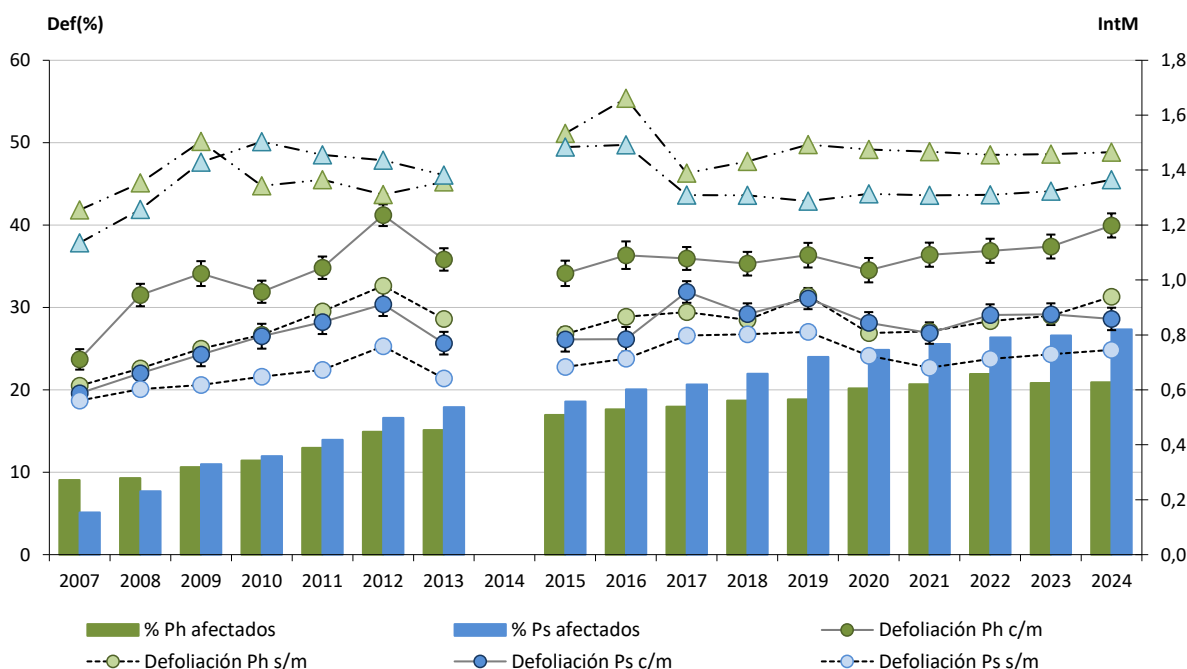
El resto de las especies de pino afectadas, pino laricio y de forma residual el pino negro, tuvieron número reducido de árboles parasitados (menos del 5%) sin deterioro fitosanitario asociado en términos generales. Aun así, habría que destacar en el pino laricio o salgareño la parcela 221992.5.A de Sabiñánigo (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.

En la presente evaluación se dio el primer registro de muérdago sobre un abeto o pinabete dentro de la Red de Rango I, concretamente en la parcela 220324.1.A de Aragüés del Puerto (Huesca).

En la Figura 1.XXX adjunta 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:

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



- El número y porcentaje de árboles parasitados, aunque fuese en grado mínimo, volvió a incrementarse para ambas coníferas en la presente evaluación. Los niveles de afección actuales seguían siendo máximos, con el 21% de los pinos carrascos parasitados y el 27% de los silvestres.
- La tasa de incremento anual en el número de árboles parasitados, más acusada en las primeras evaluaciones, 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 esta pérdida 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, mientras que en 2023, igualmente seco, la diferencia no llegó a ser significativa apenas por una décima en los registros de defoliación media. En la presente evaluación, con lluvias más abundantes, la diferencia entre registros se redujo.

Como nota final 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 geográfica.

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



Figura 1.XXXI Rama de oxicedro parasitada por *Arceuthobium oxycedri* en el punto 220041.1.A de Agüero (Huesca).

oxicedro afectados. En total fueron 23 los pies parasitados (21% del total) repartidos en 10 parcelas de muestreo, destacando con nueve afecciones el punto oscense 220762.1.A de Canal de Berdún, y con cinco el zaragozano 501422.1.A de Lobera de Onsella.

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.

Con una frecuencia de aparición muy similar destacaron los hongos *Thyriopsis halepensis* en el pino carrasco y *Cyclaneusma minus* en el pino silvestre. Del primero fueron 14 los registros (1% de la población muestra del carrasco) en cinco parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos zaragozanos 500785.1.A de Castiliscar y 501514.1.A de Luna con la mayor parte de las afecciones. Las necrosis con pústulas típicas de este micete se daban en las acículas más viejas sin que en ningún momento se viera afectado el vigor de los pinos. Se trataba además de uno de los niveles de afección más bajos de los últimos años. También fue mínimo el nivel de incidencia de *Cyclaneusma minus*, cuyo bandeo pardo típico se consignó en las acículas más viejas de 16 pinos silvestres (1% de su población muestra) en siete parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 220285.2.A de Ansó (Huesca) y 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Zaragoza). Asimismo, destacaron sobre pino silvestre los registros puntuales de *Lophodermium seditiosum* en las parcelas oscenses 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho.

En la parcela 221822.2.A de Plan (Huesca) es ya endémica la presencia de *Lirula nervisequia* en las acículas de los abetos, mientras que en el punto 220324.1.A de Aragüés del Puerto (Huesca) se anotó la presencia de *Valsa friesii* en uno de los ejemplares de esta misma conífera.

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 61 ejemplares del género *Juniperus* (16% del total), en cuyas ramas y ramillos, e incluso algún tronco, fueron visibles los canchales o engrosamientos fusiformes característicos que en muchas ocasiones derivaban en su puntisecado. Las especies con mayor número de detecciones fueron el

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024



Figura 1.XXXII Cancro fusiforme debido a la acción de la roya *Gymnosporangium* sp en un ramillo de oxicedro (izquierda), afección que termina por secar la parte afectada (derecha).

oxicedro (con 25 pies afectados, 22% de su población muestra, repartidos en 16 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron las oscenses 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 17 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 el debilitamiento asociado a esta roya fue destacable, salvo en ejemplares concretos incluidos aquí alguna sabina negral y enebro común.

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 juniperovae*. Eran daños sin mayor entidad que sólo llegaron a consignarse en dos ejemplares de enebro común en sendas parcelas de muestreo: 222473.2.A de Viacamp y Litera (Huesca) y 441601.3.A de Mosqueruela (Teruel).

Dentro del género *Pinus*, cabría destacar la incidencia de *Sirococcus conigenus* sobre el pino carrasco, con 29 árboles afectados (2% de su población muestra) en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacaron con casi la mitad de los pies sintomáticos los puntos 440551.1.A de Calanda (Teruel) y 502382.1.A de

Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza). 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 resinosos fueron detectados en los troncos y ramas de 13 ejemplares repartidos en ocho parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 440099.5.A de Albarracín (Teruel) con cuatro casos. El debilitamiento asociado a este hongo era significativo para las afecciones moderadas y graves, cinco ejemplares cuya defoliación media se elevó hasta el 41.0% frente al 25.9% de los pinos silvestres no afectados por el patógeno. También se detectaron cancos resinosos atribuidos a este hongo en los troncos y ramas de tres pinos carrascos en las parcelas 2216501.A de Ontiñena (Huesca), 502409.1.A de Sástago (Zaragoza) y 501651.3.A de Mequinenza (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 en mucha menor medida a *Sphaeropsis sapinea* fue muy limitado dentro del arbolado muestra, con registros contados del primero sobre pino silvestre (parcelas turolenses 442176.1.A de Toril y Masegoso y principalmente 440934.1.A de Cuevas de Almodén), y anecdóticos del segundo sobre pino carrasco (punto 502758.1.A de Valmadrid, en Zaragoza).

En el pino carrasco habría que destacar también la relativa abundancia de cuerpos de fructificación de *Phellinus pini*, con registros en 44 ejemplares (casi el 4% de la población muestra) repartidos en 16 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con numerosas afecciones los puntos 220187.2.A de Alcubierre (Huesca), 501377.1.A de Leciñena (Zaragoza) y 502989.2.A de Zuera (Zaragoza). De forma anecdótica también se refirió la presencia de algunos cuerpos de fructificación en troncos de pino silvestre. En la parcela 222473.2.A de Viacamp y Litera (Huesca) destacó igualmente la presencia de un basidiocarpo de *Fomitopsis pinicola* en la base del tronco de uno de los pinos salgañeros. En el punto 442405.1.A de Valbona (Teruel) se localizó también una repisa de un hongo sin determinar en la base del tronco de un oxicedro. Las afecciones por este tipo de hongos yesqueros fueron siempre leves, si bien estos



Figura 1.XXXIII Basidiocarpo de *Phellinus pini* en el tronco de un pino carrasco.



Figura 1.XXXIV Tumoración de probable origen bacteriano en el tronco de un pino silvestre en la parcela 221170.3.A de Graus (Huesca).

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 quedaría por anotar las afecciones bacterianas. Sobre el pino carrasco destacaron 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 únicamente cinco los pinos sintomáticos repartidos en tres parcelas de muestreo: 440717.1.A de Castellote (Teruel), 441546.1.A de Monroyo (Teruel) y 501514.1.A de Luna (Zaragoza). 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 refirió la presencia en ramas de calibre diverso de escobas de bruja en ejemplares de oxicedro (13 ejemplares), sabina negral (2 pies), pino carrasco (4 pinos), pino silvestre (2 pinos) y negral (un único ejemplar), 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.

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 **cancro del castaño** (*Cryphonectria parasitica*), cuya incidencia se limitó a los castaños evaluados en el punto zaragozano 501494.2.A de Luesma. En la revisión actual este

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

patógeno, presente de forma activa en seis de los castaños del punto referido, estuvo asociado con la muerte de otro nuevo ejemplar más que se añadía a los 25 castaños secos por el patógeno en años anteriores. Desde que en 2008 se detectara la enfermedad en la parcela, los canchales 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.

En términos generales, el grupo de patógenos más numeroso y variado en las frondosas fueron los hongos foliares. Uno de los más habituales, pero que en la presente evaluación mostró un nuevo descenso respecto el año previo, fue el oídio de *Microsphaera alphitoides* en los robles, entre los que afectó principalmente al quejigo. De esta quercínea fueron tan sólo 16 los pies afectados (2% de su población muestra) repartidos en cuatro parcelas de muestreo, si bien casi todos ellos se localizaban en el punto 220377.1.A de Arguis (Huesca). En la parcela 222533.1.A de Yesero (Huesca) se consignó la presencia de este micete sobre tres 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 por tratarse también 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 incrementada alcanzando los 0.250 puntos sobre cuatro frente a los 0.155 puntos del resto de robles, también levemente decolorados debido a la abundancia de decoloraciones por calor y estrés hídrico en estas quercíneas. 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 el 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 las parcelas oscenses 229074.3.A de Aínsa-Sobrarbe y 222150.1.A de Seira, en los robles pubescentes del punto también oscense 222533.1.A de Yesero, y en los rebollos del punto turolense 441639.1.A de Noguera de Albarracín. 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 ocladas 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 en tan sólo tres ejemplares de las parcelas 500845.1.A de Clarés de Ribota (Zaragoza) y 440889.1.A de La Cuba (Teruel).

También sobre la encina podría destacarse la presencia de *fumaginas*, hongos de carácter epifito 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 mantuvo elevado tras el fuerte incremento del año pasado, con 110 ejemplares sintomáticos (11% de su población muestra) en 23 parcelas de muestreo principalmente de las provincias de Huesca y Teruel, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221869.1.A de Pozán de Vero, y el turolense 441584.1.A de Mora de Rubielos. El debilitamiento asociado era irrelevante en todo caso.

Sobre el quejigo y con niveles de incidencia reducidos pero algo más elevados que en años inmediatos, 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 19 quejigos (3% de su población muestra) en ocho parcelas de muestreo de Huesca y Teruel, si bien destacó la abundancia de registros en el punto oscense



Figura 1.XXXV Antracnosis debidas al hongo *Apiognomonía errabunda* en hojas de quejigo en varias parcelas oscenses.

222150.1.A de Seira, afecciones que en ningún caso tuvieron 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 los espinos albares del punto oscense 5514992.8.A de Sabiñánigo, y de forma testimonial en la parcela 502936.1.A de Villarroya de la Sierra (Zaragoza), abundaron los ecidios propios de la roya *Gymnosporangium sp.* En las hojas de los cuatro ejemplares evaluados de ácere duro o de Montpellier (*Acer monspessulanum*) evaluados en la red se anotó la presencia de las típicas necrosis de *Didymosporina aceris*. En las hojas de uno de los chopos de la parcela 221587.1.A de Monzón (Huesca) se refirió la presencia de las abolladuras propias de *Taphrina aurea*, también testimoniales en varios de los chopos híbridos del punto de Villarroya de la Sierra. En esta misma parcela se dio la presencia anecdótica de *Gnomonia leptostyla* en el único ejemplar de nogal evaluado en la red. La incidencia de *Trabutia quercina* en las encinas del punto 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros (Huesca), de carácter endémico en esta ubicación, fue también mínima en la presente revisión.

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 12 los pies afectados (1% de su población muestra) repartidos en tres parcelas de muestreo, entre las que apenas destacó con el mayor número de casos la parcela 441835.1.A de Pitarque (Teruel). De la segunda fueron tan solo siete los pies sintomáticos (también el 1% de su población) igualmente

repartidos en tres puntos, si bien la mayor parte se localizaron en la misma parcela de Pitarque. La incidencia en el vigor de todos estos árboles fue mínima.

En la presente revisión habría que destacar también la incidencia de *Taphrina kruchii* en tres encinas de sendas parcelas de muestreo: 440466.1.A de Bueña (Teruel), 440282.1.A de Argente (Teruel) y 502745.1.A de Val de San Martín (Zaragoza). El hongo generaba las típicas escobas de bruja en los ramillos, daños que en ninguna de las encinas fue especialmente abundante sin incidencia por tanto en su vigor.

Del hongo *Cytospora chrysosperma* (anamorfo de *Valsa sordida*) destacaron en la presente revisión los canchros corticales apreciados en los troncos y ramas gruesas de numerosos 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 canchros 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). En esta última el hongo cortical fue un agente debilitante más que, junto al factor estación (predominante) y la incidencia de perforadores oportunistas, terminaron por secar uno de los ejemplares.

Respecto de los hongos de pudrición, y volviendo a la parcela 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza) situada en un rodal decadente de álamos extramaduros, habría que destacar en ella la abundancia de basidiocarpos de *Fomes fomentarius*, hongo asociado en pasadas evaluaciones a la decrepitud y muerte de varios ejemplares en acción aparentemente oportunista, así como a la rotura de varios de los troncos. En la actualidad su presencia fue referida en cinco de los ejemplares, uno de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

ellos recientemente seco previa debilidad en donde este patógeno era la única causa aparente de su muerte. En todo caso eran varias más las parcelas en las que se registró la presencia de **podriciones activas** en los troncos y ramas de algunos de los árboles evaluados, caso de una encina en el punto 220481.1.A de Barbastro (Huesca), o de un chopo del punto 221587.1.A de Monzón (Huesca). 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 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.

Entre las enfermedades de origen bacteriano cabría destacar las tumoraciones ocasionadas probablemente por bacterias del género *Agrobacterium* en las ramas y troncos de 97 encinas (9% de su población muestra) en 26 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 más de la cuarta parte de árboles afectados. Fueron también



Figura 1.XXXVI Basidiocarpo de *Ganoderma lucidum* en el tronco de un sauce blanco en la parcela 500135.1.A de Alcalá de Ebro (Zaragoza).

diversos los quejigos en los que se apreciaron algunas **tumoraciones** de probable origen bacteriano, tal y como se refirió en varios ejemplares de los puntos oscenses 220456.1.A de Baldellou y 220664.3.A de Boltaña (en este último quizás debido a una mala cicatrización), o en los turolenses 440598.1.A de Cantavieja, 440889.1.A de La Cuba y 441835.1.A de Pitarque. En la parcela 441829.101.A de Perales de Alfambra (Teruel) también se anotaron tumoraciones en el tronco de uno de los chopos.

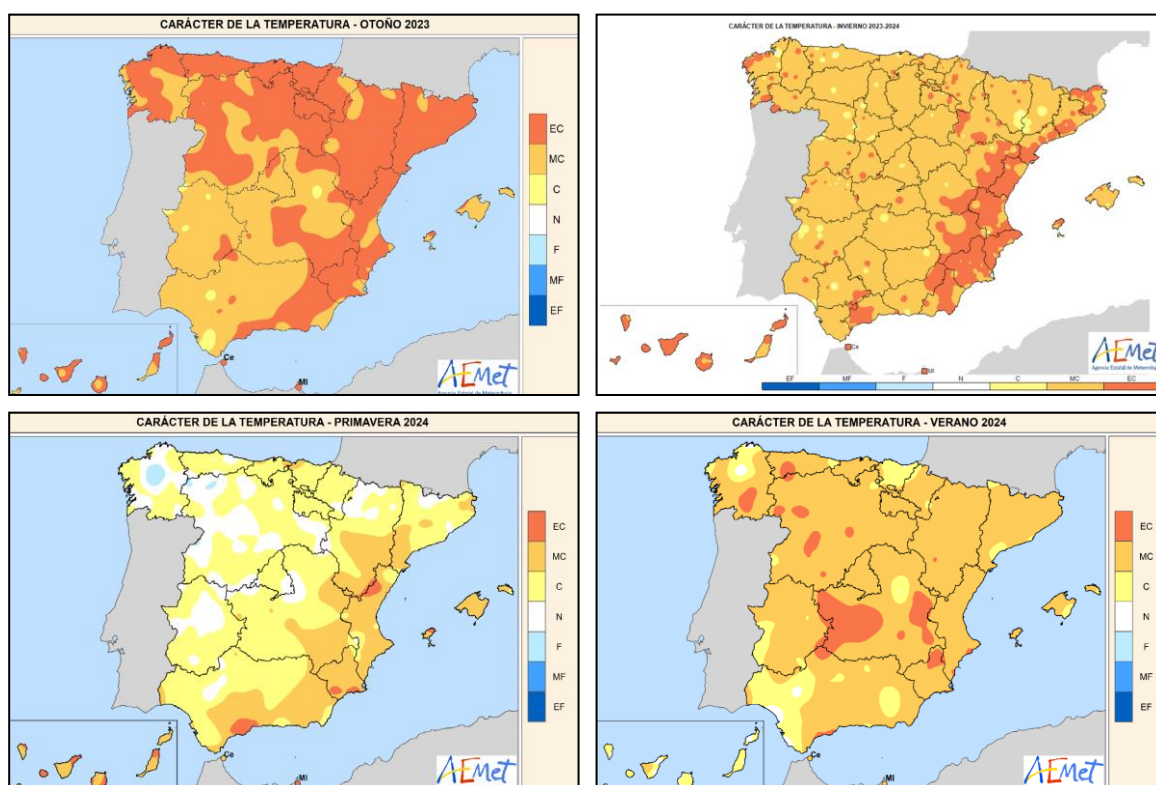
La presencia de todas estas tumoraciones no fue la única afección bacteriana detectada en las frondosas, pues también en los troncos de algunos chopos, sauces y encinas se encontraron **exudaciones** profusas, tanto de color negro brillante y aspecto céreo como de color crema y consistencia espumosa o arenosa, que parecerían estar asociadas o causadas por este tipo de patógenos. Podría destacarse aquí las exudaciones encontradas en las parcelas 441721.1.A de Oliete (Teruel) en el tronco de uno de los chopos, o en varias encinas en las parcelas 440260.1.A de Arcos de Salina (Teruel) y 500917.1.A de Las Cuerlas (Zaragoza), o en varios sauces del punto 500135.1.A de Alcalá de Ebro (Zaragoza). En esta misma parcela, 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.

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 22 encinas (2% de su población muestra) de 13 parcelas de muestreo, destacando los puntos oscenses 221559.1.A de Huesca y 221869.1.A de Pozán de Vero, y los zaragozanos 500346.1.A de Ariza y 502679.3.A de Uncastillo 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.XXXVII Carácter de las temperaturas en España Otoño 2023 / Verano 2024

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



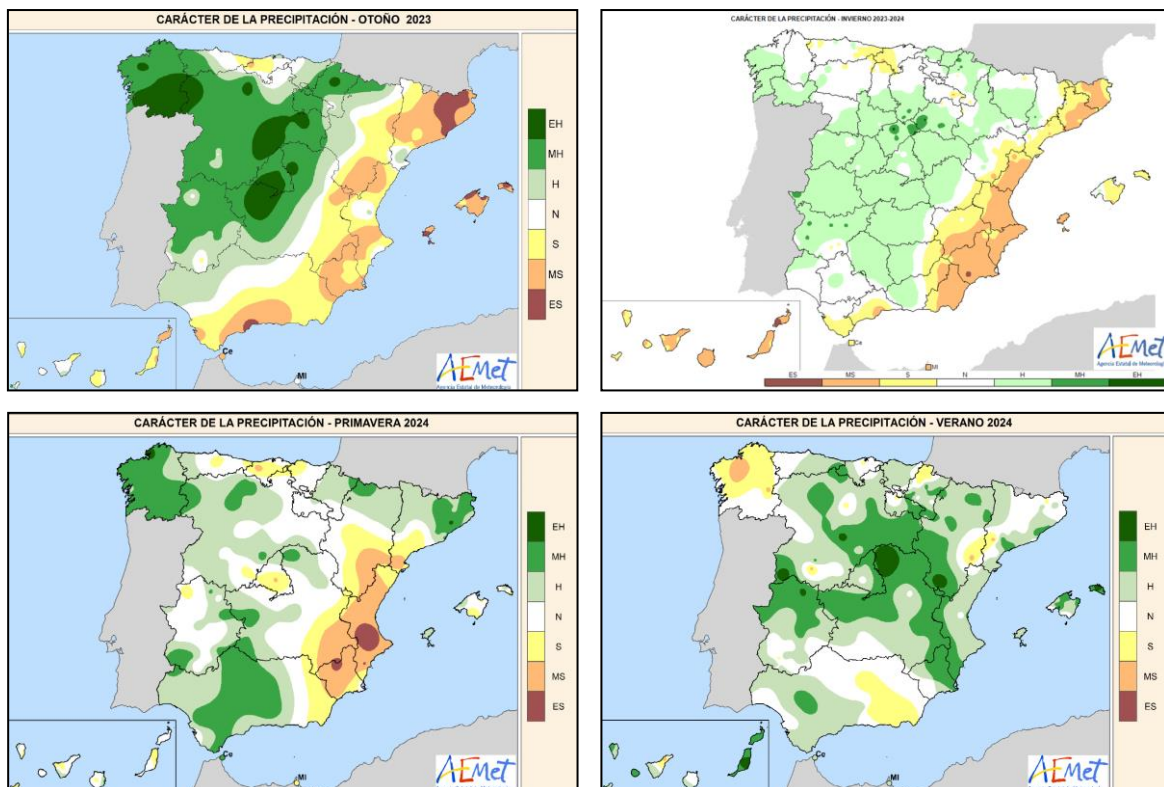
EC = Extremadamente Cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.
MC = Muy cálido: $f < 20\%$. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos.
C = Cálido: $20\% \leq f < 40\%$
N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. 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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Figura 1.XXXVIII Carácter de las precipitaciones en España
Otoño 2023 / Verano 2024

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

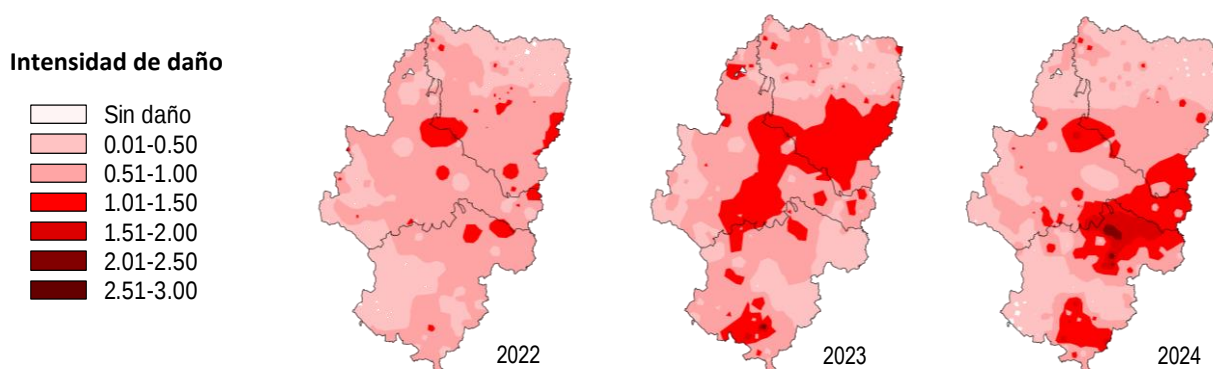


EH = Extremadamente húmedo: Las precipitaciones sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981–2010.
MH = Muy húmedo: $f < 20\%$. Las precipitaciones se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más húmedos.
H = Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$
N = Normal: $40\%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

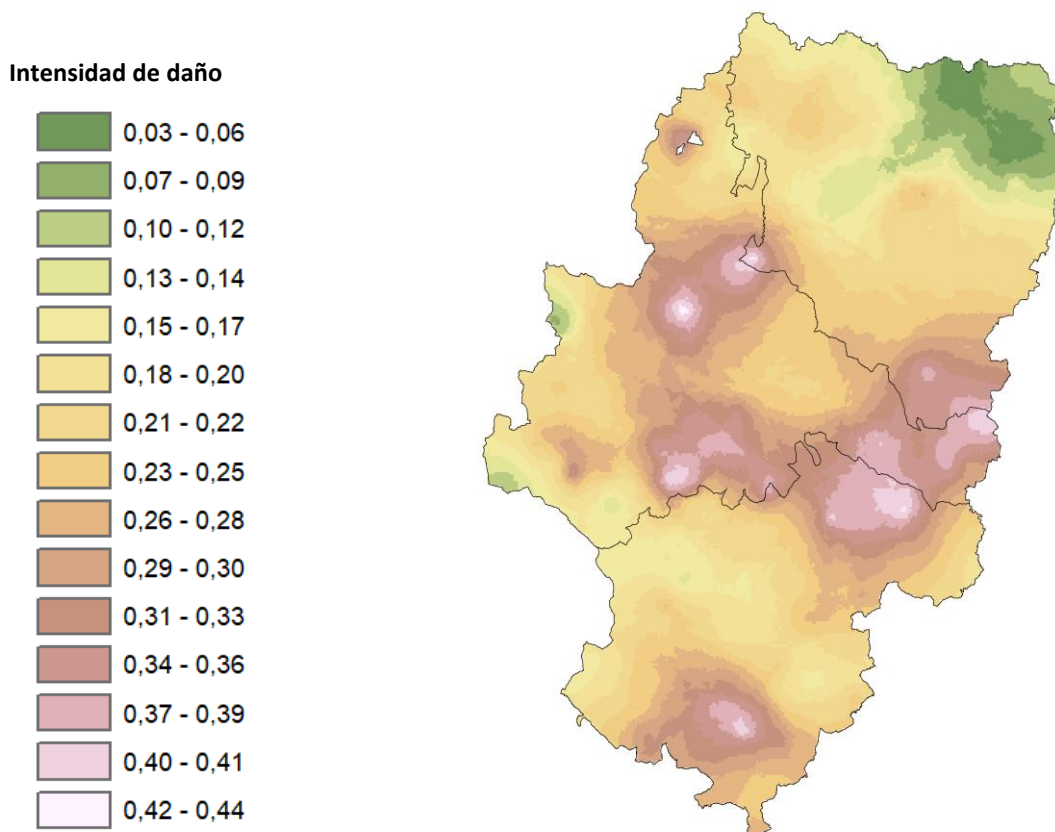
Figura 1.XXXIX Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por agentes abióticos

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Intensidad media de daño por agentes T4 en los últimos tres años



Intensidad media de daño por agentes T4 acumulada 2007-2024



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

1.8 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación la **intensidad media** de los daños causados por los agentes abióticos mostró un ligero descenso situándose en los **0.610 puntos** sobre tres frente a los 0.678 de 2023 (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). El registro actual se mantenía como uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha equiparable al de otros años caracterizados por fuertes sequías, tal y como ocurriera en 2012, 2017, 2019, 2022 y hace un año. En total fueron 3045 los árboles afectados (48% del total evaluado) repartidos en 231 parcelas de muestreo (88% del total): 2337 pies sufrieron daños leves, 609 moderados y 99 graves. Entre estas dos últimas sumaban aproximadamente el 23% de las afecciones, siendo 32 las ocasiones en las que estuvieron directamente relacionadas con la muerte del árbol evaluado, por norma debilitados por la sequía o el factor estación, además de ser varios los pies derribados por fuertes vientos.

En la Figura 1.XXXVII y Figura 1.XXXVIII 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 la primera de ellas, el año se caracterizó en su práctica totalidad por tener un régimen de temperaturas generalmente muy cálido o extremadamente cálido, siendo de carácter normal o tan sólo cálido durante la primavera

preferentemente en la mitad norte de la Comunidad. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un régimen de precipitaciones muy diverso según la zona. En términos generales las precipitaciones durante el otoño de 2023 fueron escasas en la mitad oriental y sur de la Comunidad, especialmente en la comarca de “Gúdar-Javalambre”. Durante el invierno las precipitaciones fueron relativamente normales, si bien también resultaron escasas en todo el límite con la provincia de Castellón. Durante la primavera de 2024 las precipitaciones, abundantes en la mitad norte de la Comunidad, volvieron a ser muy escasas en la provincia de Teruel y parte de Zaragoza, en especial en el cuadrante sureste de la Comunidad (comarcas de “Gúdar-Javalambre”, “Maestrazgo”, “Andorra y Sierra de Arcos”, “Bajo Aragón” y “Matarraña”). El verano fue también generoso en precipitaciones salvo en el “Bajo Aragón” y “Matarraña”.

En la Figura 1.XXXIX, en la que se recoge la evolución geográfico-temporal de la intensidad media de los agentes abióticos, destaca cómo en 2024 se desplazaron las zonas o áreas de afecciones más intensas (color más rojizo) al centro-este de la Comunidad, zonas o comarcas anteriormente referidas de la ribera baja del Ebro para descender por el “Maestrazgo” al sur de la provincia de Teruel, comarca de “Gúdar-Javalambre”, coincidiendo en buena parte con las zonas de escasez de precipitaciones referidas. En el acumulado histórico de intensidades puede apreciarse como, salvo el cuadrante noreste de Huesca, toda la Comunidad se vio tradicionalmente bastante afectada por los agentes

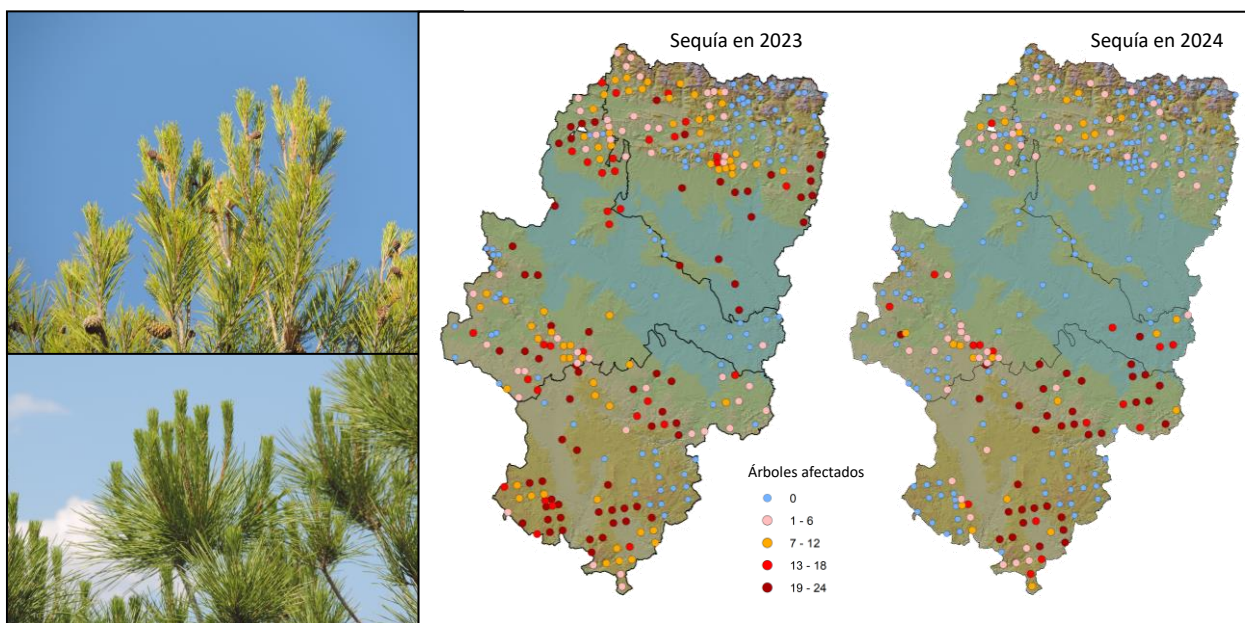


Figura 1.XL Comparativa de la frecuencia de daños por sequía en 2023 y 2024 (derecha). Ejemplos de microfilia por escasez de precipitaciones durante el año previo a la evaluación de los puntos en pino carrasco (superior izquierda) y piñonero (inferior izquierda).

abióticos, si bien las zonas con daños más intensos y extensos se extendían por toda la franja central de la Comunidad, desde los montes de Castejón y Zuera por el norte, y Sierras de Algairén, Modorra y Vicort por el sur, hasta las comarcas de la ribera baja del Ebro (“Bajo Aragón”, “Bajo Aragón-Caspe”, “Bajo Cinca” y “Matarraña”) en donde las pobres condiciones de la estación acentuaban los efectos de las reiteradas sequías y elevadas temperaturas. También al sur de la provincia de Teruel, principalmente en la comarca de “Gúdar-Javalambre”, se registró una apreciable concentración de estos daños de mano de las sequías y elevadas temperaturas, granizadas, problemas edáficos y nevadas.

Esta climatología, calificable otro año más de adversa en algunas zonas de la Comunidad, hizo que los daños por **estrés hídrico** (ya fuesen causados por las elevadas temperaturas o preferentemente por la escasez de precipitaciones), se mantuvieran en niveles muy similares a los de 2022, año también seco, aunque se redujeron ligeramente respecto 2023. En su conjunto estos daños se reportaron en 1914 árboles (30% del total) de 182 parcelas de muestreo (69% del total), entre los que podían encontrarse árboles de todas las especies evaluadas dispersos en buena parte de la geografía regional (véase Figura 1.XL).

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, en algunos casos también por el escaso tamaño del nuevo brote. En el resto de frondosas la sequía se manifestaba con una brotación menos vigorosa en algunos casos igualmente acompañada de un menor tamaño foliar. Esta limitación en el tamaño de la hoja y acícula, que respondía principalmente a la sequía o escasez de precipitaciones registrada en primavera en algunas zonas de la Comunidad, en especial en la provincia de Teruel y algunas zonas de la provincia de Zaragoza, era variable según el árbol dentro de la misma parcela, por lo que la microfilia o enanismo foliar fue

consignada o referida sólo en aquellos árboles en los que ese menor desarrollo era manifiesto o más destacable. Estos daños fueron referidos en 1384 pies (22% del total) de la mayor parte de especie evaluadas repartidas en 123 parcelas (47% del total), entre las que abundaron aquellas con más de tres cuartas partes del arbolado afectados, muchas de ellas en la provincia de Teruel. Especies como el pino carrasco con 431 pies, el salgareño con 204, el silvestre con 139, el negral con 67, el oxicedro con 34, la sabina albar con 65, el quejigo con 157 y la encina con 212 aportaron gran número de árboles sintomáticos tanto en términos absolutos como relativos, con cerca del 20-30% de su población muestra afectada (en el caso del pino silvestre no llegaba al 10%). El debilitamiento asociado a la sequía fue destacable o relevante, con una diferencia entre defoliaciones en árboles afectados y no afectados lo suficientemente amplia y estadísticamente diferenciada, en algunas de estas especies, caso del pino salgareño, negral y la encina. Del pino salgareño destacaron con la veintena o mayor número de pies afectados los puntos turolenses 4420110.1.A de Rubielos de Mora, 442391.1.A de Valacloche, 442464.1.A de Valderrobres y 442681.1.A de La Zoma. Del negral destacaron con más de la decena de pies sintomáticos las parcelas turolenses 440099.4.A de Albarracín y 442340.1.A de Tramacastiel, así como el zaragozano 502920.1.A de Villarreal de Huerva. De la encina, con la veintena o mayor número de pies afectados destacaron los puntos turolenses 440504.1.A de Calamocha, 440965.1.A de Ejulve y 441465.1.A de La Mata de los Olmos.

En todo su conjunto, los árboles afectados por sequía tuvieron una defoliación media del 33.4% frente al 27.4% del resto, diferencia que llegaba a ser lo suficientemente amplia y significativa para inferir un claro deterioro fitosanitario asociado a nivel regional. Esta pérdida de vigor era más acusada en el caso de las afecciones moderadas y graves con una defoliación media que alcanzó el 42.7% incluidas aquí la muerte de 12 ejemplares, nueve en la provincia de Teruel: un pino negral en la parcela 440094.4.A de Albarracín, un pino carrasco



Figura 1.XLI Daños por calor. Decoloración súbita de acículas y hojas viejas debido a las altas temperaturas en pino negral (izquierda), carrasco (centro) y encina (derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

en la parcela 441465.1.A de La Mata de los Olmos, cinco negrales en la parcela 441716.1.A de Olba y dos salgareños en el punto 441814.1.A de Peralejos. Eran también varias más las ocasiones en las que la escasez de precipitaciones favoreció como un agente debilitante más la muerte de algunos árboles, caso del varios pinos carrascos en las parcelas zaragozanas 500747.1.A de Caspe y 501895.1.A de Nonaspe, incluso en la parcela turolense 440218.1.A de Allepuz en donde la incidencia de escolitidos diversos (*Tomicus minor* y *Tomicus destruens*) secaron varios pinos silvestres.

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 530 ejemplares (8% del arbolado) en 109 parcelas de muestreo (41% del total). Las especies que mayor número de árboles aportaron fueron el pino carrasco (135), pino salgareño (52), pino negral (24), pino silvestre (76), quejigo (41) y encina (159), con porcentajes de población muestra afectada del 5-10% a excepción de la encina, que alcanzó el 15%. El debilitamiento asociado no fue relevante en ninguna ocasión, con defoliaciones muy similares entre árboles sintomáticos y asintomáticos. Sin embargo la decoloración de los árboles afectados sí se vio incrementada a nivel regional, con un registro medio de 0.280 puntos sobre cuatro frente a los 0.150 del resto. Las zonas más afectadas por las elevadas temperaturas, aquellas no tan castigadas por la sequía, casi eran complementarias con las de la sequía, abarcando en su conjunto toda la Comunidad. En todo caso, destacaron por la abundancia de los registros algunas parcelas situadas al este de la provincia de Huesca, comarcas de “Los Monegros”, “Bajo Cinca”, “Cinca Medio”, “Somontano de Barbastro”, “La Litera” y “La Ribagorza”. En estas comarcas oscenses destacaron con más de tres cuartas partes del arbolado sintomático los puntos de encina 220015.1.A de Abiego, 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221869.1.A de Pozán de Vero, así como los de pino carrasco 221650.1.A de Ontiñena y 220546.1.A de Baldellou, a las que se podría sumar además el punto también de pino carrasco 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina, en la comarca zaragozana de “Valdejalón”. En la parcela referida de Baldellou destacó la muerte de un quejigo perteneciente a la masa accesoria que, debilitado por la espesura, habría sucumbido a las altas temperaturas.

Todos estos fenómenos de estrés hídrico 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 medidas o puntisecado de guías y ramas). En total fueron 307 los pies debilitados (casi el 5% del total) en 59 parcelas de muestreo (22% del total). Las especies más afectada fueron principalmente la encina y el pino silvestre, con daños más dispersos en el oxicedro, sabina albar y negral, pino carrasco, negral y salgareño, y el quejigo. El debilitamiento asociado fue relevante únicamente para el pino salgareño y silvestre, con defoliaciones medias significativamente más elevadas en los árboles afectados respecto del resto. En la encina se vieron debilitados 158 ejemplares (15% de su población muestra) en 22 parcelas, en su mayor parte en la provincia de Zaragoza en las comarcas del “Campo de Daroca” y “Cinco Villas”; también en Huesca destacaron algunas parcelas en la zona de la comarca de “Somontano de Barbastro”. Destacaron con la decena o mayor número de pies afectados las parcelas oscenses 220514.2.A de Bárcabo y 220588.1.AB de Bierge, y las zaragozanas 500981.1.A de Encinacorba, 501494.1.A de Luesma, 502105.1.A de Los Pintanos, 502745.1.A de Val de San Martín y 52838.1.A de Villadoz. Las encinas debilitadas alcanzaron una defoliación media del 30.9% frente al 28.1% del resto, habiendo que recurrir a las afecciones de carácter moderado para encontrar un debilitamiento significativo con una defoliación media que alcanzó el 41.8%. Estos debilitamientos más severos se podían localizar en las parcelas, entre otras, de 220588.1.A de Bierge (Huesca), 500401.1.A de Badules (Zaragoza), Luesma y Villadoz. En la parcela 441835.1.A de Pitarque se registró la muerte de un ejemplar muy debilitado por la escasez de suelo. En el pino silvestre fueron 68 los pies afectados (menos del 5% de su población) en 10 parcelas de muestreo, entre las que sobresalieron también con la decena o mayor número de árboles debilitados las parcelas 229016.1.A del Valle de Hecho (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 25.4% del resto. En la parcela de Bijuesca se dio la muerte de un pino silvestre por el ataque de perforadores previa debilidad por la escasez de suelo, que le debilitaba en grado leve, y principalmente por la falta de insolación directa al tratarse de un pie dominado. En el pino salgareño fueron tan solo 12 los pies afectados (1% de su población) dispersos en seis parcelas de muestreo, siendo la defoliación media de los pies sintomáticos del 34.6% frente al 27.7% del resto. Destacaron las parcelas zaragozanas 501994.2.A de Luesma y 502007.1.A de Paniza con tres registros cada una de ellas.



Figura 1.XLII Factor estación. Ramillos "apenachados" o con forma de "cola de león" en pino carrasco (arriba) y pino salgareño (abajo) debido al escaso tamaño tanto de las acículas como de los brotes o ramillos debido a las constantes situaciones adversas del entorno que limitan su crecimiento.

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 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 533 árboles (más del 8% del total) en 91 parcelas de muestreo de toda la región (35% del total). 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 287 ocasiones (24% de su población muestra) de 24 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

221199.1.A de Gurrea de Gállego, y los zaragozanos 500270.101.A de Ambel, 501377.1.A de Leciñena y 502989.1.A y 2.A de Zuera. La defoliación de los árboles afectados se situó en el 41.9% frente al 30.3% del resto. Entre las coníferas también destacó el pino silvestre, con 67 pies debilitados (casi el 5% de su población muestra) en 21 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 Sabinánigo. La defoliación en todos estos árboles se situó en el 47.6% frente al 24.8% del resto. En las frondosas la especie más afectada fue el quejigo, que aportó 43 árboles (7% de su población muestra) en 11 parcelas de muestreo, entre las que sobresalieron los puntos 221091.1.A de Fiscal (Huesca) y 221170.4.A de Graus (Zaragoza). La defoliación media de estos árboles se elevó hasta el 45.7% frente al 29.5% del resto. También la encina aportó un número importante de árboles afectados, 48 pies (casi el 5% de su población) en 17 parcelas de muestreo, destacando el punto oscense 220588.1.AB de Bierge y los zaragozanos 501481.1.A de Luesia y 501494.1.A de Luesma con el mayor número de registros. El debilitamiento asociado no fue aquí significativo con una diferencia entre defoliaciones para las encinas afectadas o no afectadas que no llegó a ser lo suficientemente amplia. Habría que recurrir a las afecciones de carácter moderado para apreciar este deterioro, con una defoliación media alcanzó el 43.3% frente al 28.3% de los pies no afectados. En el resto de las especies el número de pies sintomáticos fue menor, si bien los debilitamientos asociados siguieron siendo significativos en muchas de ellas, tal y como sucediera con algunos castaños (501494.2.A de Luesma, Zaragoza), hayas, sabinas, pinos negrales (principalmente 501247.1.A de Herrera de los Navarros, Zaragoza), salgareños, piñoneros (501165.1.A de Fuentes de Jiloca, Zaragoza), de montaña (220540.3.A de Benasque, Huesca) y algunos robles pubescentes (222533.1.A de Yesero, Huesca).

Para el conjunto del arbolado habría que recurrir a las afecciones de carácter moderado y grave para encontrar un debilitamiento significativo en la presente revisión, con una defoliación media que alcanzó el 53.2% frente al 27.5% del resto de pies no debilitados por el factor estación. Fueron 14 las ocasiones en las que la debilidad generada por estas afecciones moderadas y graves derivó en la muerte del árbol, en todas ellas pies debilitados por otros agentes como el muérdago, canchales corticales y exceso de competencia eventualmente atacados por insectos perforadores oportunistas.

Entre los daños ocasionados por meteoros destacaron por su relativa abundancia los debidos al **granizo**, que redujo sensiblemente su incidencia respecto el año pasado manteniéndose en niveles de incidencia

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

intermedios respecto del conjunto de evaluaciones previas. En la presente evaluación fueron 123 los árboles afectados (2% del total) en 14 parcelas de muestreo (5% del conjunto) muy dispersas en toda la Comunidad. 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 las sabinas, el castaño, el quejigo y la encina frente a los pinos, que aportaron un número bastante más reducido de ejemplares afectados.

La especie más afectada en la presente revisión fue el quejigo, con 49 árboles dañados (8% de su población muestra) en los puntos 500900.1.A de Cubel (Zaragoza), 220377.1.A de Arguis (Huesca) y 220664.2.A de Boltaña (Huesca), este último con menor cantidad de afecciones. Eran daños en términos generales de escasa

entidad que se limitaban a la perforación y rotura parcial de las hojas y algunos ramillos dispersos que apenas incrementaron la defoliación de los pies afectados. De la encina se refirieron 23 árboles dañados (2% de su población muestra), todos ellos en la parcela 500917.1.A de Las Cuerlas (Zaragoza). Fueron daños de cierta entidad que debilitaron a las encinas afectadas, en cuya base podía encontrarse abundante hoja vieja caída por el pedrisco, así como algunos ramillos. En las copas, con numeroso ramillos puntisecos, también podían encontrarse ramillos partidos enganchados o engarbados en las ramas. En la sabina negra también fueron numerosos los registros, con 27 pies dañados (36% de su población) en las parcelas 440110.2.A de Alcaine (Teruel) y principalmente 500747.2.A de Caspe (Zaragoza), en la que también sufrieron daños algunos pinos carracos. El daño referido en las sabinas volvía a ser los ramillos partidos, unos en el suelo, otros secos enganchados en las copas. También destacaron los daños sobre sabina albar y



Figura 1.XLIII Daños por meteoros. Pinos silvestres tronchados por el viento en la parcela oscense 221571.1.A de Montanuy (superior izquierda). Tronco de pino silvestre tronchado por la nieve en la parcela oscense 220591.1.A de Bielsa (superior central). Ramillos de quejigo necrosados por heladas tardías en la parcela zaragozana 501494.1.A de Luesma (inferior izquierda). Daños ocasionados por el granizo, con perforaciones foliares en una hoja de quejigo (inferior central), rotura de un ramillos de sabina negra (superior derecha) y herida en una rama más gruesa de pino carrasco (inferior derecha).

algunos pinos en la parcela 442101.2.A de Sarrión (Teruel), o sobre castaño en la parcela 502936.1.A de Villarroya de la Sierra (Zaragoza).

Algo menos abundantes que el granizo fueron los daños ocasionados por **fuertes vientos**, que afectaron a 84 pies (1% del conjunto de árboles) salpicados o repartidos en 29 parcelas (11% 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 quejigo (15), la encina (13) y en especial el pino salgareño (31), con numerosos registros en las parcelas turolenses 441373.2.A de Linares de Mora y 441601.1.A de Mosqueruela. En su mayor parte los daños fueron de carácter leve con la rotura de ramas de escaso calibre, si bien en algunos emplazamientos el viento tiró algunos árboles que en la presente revisión afectaron especialmente al pino silvestre, con dos pies derribados en la parcela 221571.1.A de Montanuy (Huesca) y otro más en el punto 502936.1.A de Villarroya de la Sierra (Zaragoza). También se registraron daños puntuales de entidad con la rotura de ramas gruesas e incluso tronchado de algunas copas en chopos (221587.1.A de Monzón, Huesca), sauces (500135.1.A de Alcalá de Ebro, Zaragoza) y encinas (500346.1.A de Ariza y 501302.1.A de Jarque, ambas en Zaragoza).

Los daños ocasionados por la **nieve** fueron más limitados aún, con registros en 59 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", así como de forma dispersa en algunas parcelas del Pirineo oscense, en ambas localizaciones generalmente por encima de los 1300 metros de altitud. La mayor parte de los daños fueron anotados sobre el pino silvestre (43 pies dañados, 3% de su población muestra) y en menor medida pino salgareño (8) y quejigo (5), con daños puntuales en haya, pino negro 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, ejemplo de lo ocurrido en muchas de las parcelas turolenses. Los daños más relevantes se dieron en la parcela oscense 220591.1.A de Biescas sobre el pino silvestre, con el tronchado de un tronco, de una de las copas y algunas guías y ramas, material que habría propiciado la posterior incidencia de escolítidos, en este caso *Tomicus minor*, puntisecando ramillos en la zona -este mismo patrón de daño se habría registrado en alguna que otra parcela aunque con menor intensidad, caso del punto 222300.1.A de Torla (Huesca) y el anteriormente referido 221571.1.A de Montanuy (Huesca) en relación con las roturas debidas al viento.

En la presente evaluación destacó la presencia de algunos daños por **heladas tardías** sobre diversas frondosas (quejigo, encina, castaño y nogal) muy dispersos en parcelas de toda la Comunidad. Fueron en total 11 los pies afectados en ocho parcelas de muestreo, afecciones en su práctica totalidad de carácter leve que consistían en la presencia de ramillos con hojas e inflorescencias quemados o necrosados aún prendidos en el interior o zonas poco expuestas de las copas. Destacaron los daños en la parcela 501494.2.A de Luesma (Zaragoza) sobre castaño y en general los daños registrados sobre el quejigo, que aunque muy dispersos, fue la especie que más pies afectados tuvo, un total de seis.

Por último, habría que referir la peculiaridad de la parcela oscense 221992.8.A de Sabiñánigo, en la que eran varios los arbolitos de majuelo o espiño 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. En la presente revisión no se secó ninguno de ellos.

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 **0.010 puntos** sobre tres (véase Figura 1.XVI y Tabla 1.I). Fueron 45 los árboles dañados (1% del total) dispersos en nueve parcelas de muestreo (3% del total). El daño más destacado fue el **apeo / derribo de ocho árboles** en las siguientes parcelas y actuaciones:

- **222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca).** En la masa circundante se estaban realizando cortas de aprovechamiento por tercer año consecutivo. Dentro de esta actuación fueron talados tres pinos silvestres y un haya, además de que dos pinos silvestres más y otro ejemplar de haya resultaron tronchados o derribados durante dichas operaciones.
- **440239.1.A de Allueva (Teruel).** En la zona se habría realizado recientemente actuaciones de clara, siendo necesaria la tala de uno de los árboles de la parcela para dejar paso a la trituradora que daría buena cuenta de los restos de corta dejados.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024



Figura 1.XLIV Herida de poda de ramas bajas en los pinos carrascos remanentes a la clara del año pasado en la parcela zaragozana 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina.

En las actuaciones de corta realizadas en la parcela de Yebra de Basa fueron varios más los pies que resultaron dañados por el derribo de los árboles, con heridas en troncos y rotura de ramas, en especial dos hayas que vieron severamente dañadas sus copas.

Además del apeo de estos árboles y daños asociados, se refirieron daños por **poda de ramas bajas** en los pinos carrascos de la parcela 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) hace un año aclarada. También en el punto 440099.5.A de Albarracín se realizó al poda de ramas bajas en cinco pinos silvestres.

En la parcela 441063.1.A de Fortanete (Teruel) se encontraron varios pinos silvestres aparentemente **señalados** para su corta.

1.10 DAÑOS T6: INCENDIOS

En la presente evaluación no se registraron daños por incendios recientes en ninguno de los puntos de esta red. En todo caso habría que referir la instalación de una nueva parcela de muestreo en sustitución de la 501651.1.A de Mequinenza (Zaragoza), quemada en abril de 2023 en cuyo incendio quedaron arrasadas unas 460 ha entre las comunidades de Cataluña y Aragón. El punto de sustitución, parcela **501651.101.A de Mequinenza**, se instaló a un kilómetro de la zona quemada, en el mismo término municipal en la parte alta de la ladera, en un pequeño recodo en umbría cerca de las tierras de labor que culminan el páramo. Se trata de una masa muy similar a la del punto quemado, en una antigua repoblación de pino carrasco con sotobosque o masa accesoria de sabina negral y oxicedro, y matorral de coscoja, labiérnago (*Phyllirea angustifolia*), espino negro (*Rhamnus lycioides*) y aulaga (*Genista* sp); típico ejemplo de pinar de carrasco en zona basal de ambiente semiárido.

1.11 DAÑOS T7: CONTAMINANTES

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 487 árboles (menos del 8% del total evaluado) en 42 parcelas de muestreo de la provincia de Teruel (comarcas de "Bajo Aragón", "Matarraña", "Maestrazgo", "Gúdar-Javalambre" y "Sierra de Albarracín") y Huesca (comarcas de "Sobrarbe", "Somontano de Barbastro" y "La Ribagorza"). 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 224 pies (23% de su población muestra), seguida de lejos por el pino carrasco con 103 ejemplares (9% de su población), el pino silvestre con 87 (6% de su muestra), el pino negro o de montaña con 51 (58% 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 (quejigo encina) 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

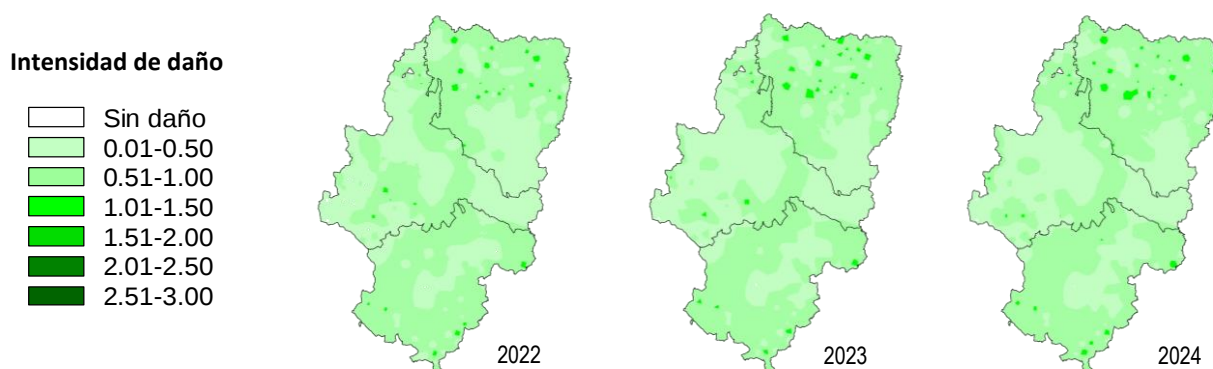
Bajo este epígrafe se engloban los daños por falta de iluminación, interacciones físicas entre el arbolado y de competencia en general, además de todos aquellos no clasificables en ninguna de las categorías de daño anteriores.

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 **0.576 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 3126 los árboles afectados (49% de los pies evaluados) de especies muy diversas repartidos en 253 parcelas de muestreo (96% del total), siendo las pérdidas de vigor asociadas más o menos intensas según el tipo de agente considerado.

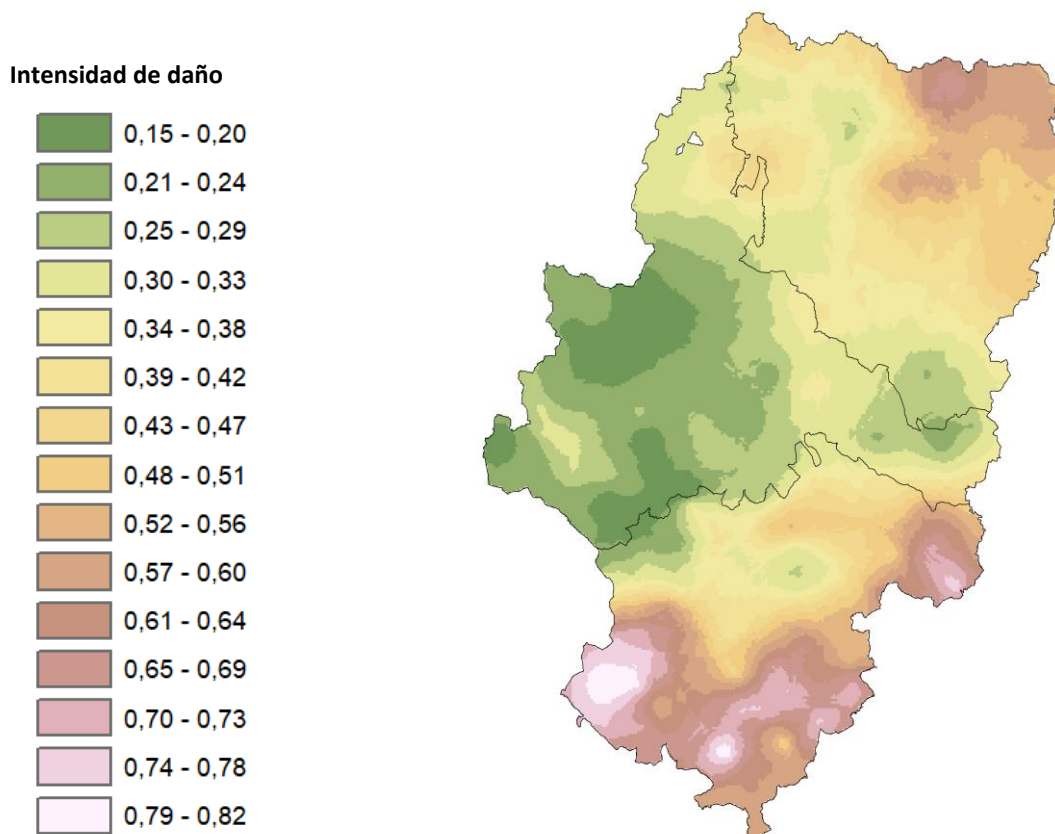
Figura 1.XLV Evolución geográfico-temporal de la intensidad de daño causada por agentes T8

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Intensidad media de daño por agentes T8 en los últimos tres años



Intensidad media de daño por agentes T8 acumulada 2007-2024



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Los de menor relevancia fitosanitaria y que además afectaron a un número relativamente bajo de árboles, 615 pies (10% 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 golpeo 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 164 las parcelas con estos daños (62% del conjunto) entre las que destacaron con la decena o mayor número de pies sintomáticos los puntos oscenses 220746.1.A de Campo y 221992.9.A de Sabiñánigo, los turolenses 440125.3.A de Alcalá de la Selva 441373.2.A de Linares de Mora y 440889.1.A de La Cuba, y los zaragozanos 502565.1.A de Torralba de los Frailes, 500883.1.A de Cosuenda y 500299.1.A de Aniñón. El pino silvestre y salgareño fueron las especies que mayor número de árboles afectados, con 235 y 149 pies respectivamente (en torno al 15% de la población en ambas coníferas).

El **exceso de competencia** fue el agente con mayor número de árboles afectados, 2153 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 (220 árboles) para encontrarse con pérdidas de vigor significativas: la defoliación media de estos árboles se elevó hasta el 35.8% 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 codominantes y 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 la sabina albar, el pino carrasco, salgareño, silvestre y de montaña, el haya y la encina; en ninguna de ellas el debilitamiento asociado era destacable. 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 a excepción del pino piñonero. Fueron 231 (88%) las parcelas en las que se consignaron este tipo de daños, en 77 de ellas con la mitad o mayor número de pies afectados. Destacaron con totalidad o práctica totalidad de pies afectados el punto oscense 220187.2.A de Alcubierre, el turolense 440466.1.A de Bueña, y los zaragozanos 501165.1.A de Fuentes de Jiloca, 501612.1.A de Manchones y 501839.1.A de Munébrega, todas ellas muy densas. Fueron seis las ocasiones en las que afecciones moderadas o graves estuvieron relacionadas con la muerte

de los árboles, cuatro pinos silvestre y dos carrascos, varios de ellos también debilitados por otros factores (sequía, condiciones de estación e incidencia del muérdago) que propiciaron el ataque oportunista de perforadores diversos, caso del silvestre seco en el punto 221297.1.A de Isábena (Huesca) y 501895.1.A de Nonaspe (Zaragoza).

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, pino salgareño, pino negral, pino silvestre y de montaña, haya y chopo euramericano. El número total de árboles afectados fue de 317 (5% del total) cuya defoliación media se situó en el 36.0% frente al 28.3% del resto de árboles sin daños. Las afecciones moderadas y graves fueron numerosas, algo más de la mitad, y alcanzaron una defoliación media del 44.1%. Los árboles sintomáticos pertenecían claramente al estrato de árboles subdominantes o dominados, con diámetros y alturas notablemente más reducidas que la de sus inmediatos (8cm y 4m de media respectivamente). Fueron 120 las parcelas con estos daños (46% del total) entre las que destacaron con más de la cuarta parte de los árboles debilitados el punto oscense 221133.2.A de La Fueva, los turolenses 441063.1.A de Fortanete, 441601.1.A de Mosqueruela y 441721.1.A de Oliete, y los zaragozanos 502323.1.A de Salvatierra de Escal y 501860.1.A de Navardún. Fueron ocho las ocasiones en las que las afecciones moderada y graves por falta de luz estuvieron directamente relacionadas con la muerte del árbol (cinco silvestres, un pino de montaña, un quejigo y una encina), pies completamente dominados secos sin más o en algunas ocasiones atacados también por perforadores oportunistas, caso de los silvestres secos en las parcelas 221992.9.A de Sabiñánigo (Huesca) y 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza), o el pino de montaña seco en el punto 222300.1.A de Torla (Huesca).

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.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus* spp y *Abies alba* en 226 parcelas.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus* spp en 226 parcelas.
- ***Monochamus* spp**: *Pinus* spp y *Abies alba* en 226 parcelas.
- ***Agrilus anxius***: *Betula* spp en 18 parcelas.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus* spp en 57 parcelas.
- ***Aromia bungii***: *Prunus* spp en 162 parcelas.
- ***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.
- ***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.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en 98 parcelas.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: *Castanea sativa* en tres parcelas.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier* spp, *Cotoneaster* spp, *Crataegus* spp, *Cydonia oblonga*, *Malus* spp, *Pyracantha* spp, *Pyrus* spp y *Sorbus* spp en 189 parcelas.
- ***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 253 parcelas.
- ***Xylella fastidiosa***: *Acer pseudoplatanus*, *Arbutus unedo*, *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*, *Salix alba*, *Spartium junceum* y *Vitis* spp en las 245 parcelas.

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 220187.1.A de Alcubierre**: Toda la masa o pinar de carrasco en la zona estaba debilitada por el factor estación y la incidencia del muérdago, pudiendo encontrarse en el área pies secos de manera aislada o en corro finalmente atacados por escolítidos y otros perforadores, como *Monochamus* sp, del que se encontró un imago posado en el tronco de uno de los árboles muestra. En todo caso en el itinerario de acceso destacó la presencia de un pino carrasco en proceso de muerte con cierta frondosidad previa que resultó atacado de forma masiva por *Monochamus* sp, del que se encontraron numerosas mordeduras de puesta en su tronco y ni un solo rastro de escolítido, motivo por el que se tomó muestra de viruta de para descartar la incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.
- **Parcela 221650.1.A de Ontiñena**: En esta parcela se halló muerto uno de los árboles muestra con signos de *Monochamus* sp, previamente debilitado y colonizado por muérdago, en el que ante la duda se tomó muestra con el fin de descartar la presencia del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus*.
- **Parcela 501651.2.A de Mequinenza**. En el acceso a la parcela se localizó un pino recientemente seco (también había otros salpicados en la masa) con un ataque masivo de *Monochamus* sp, por lo que se optó por la toma de viruta de madera para descartar la presencia del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus*. Se trataban de árboles previamente muy debilitados por el factor estación y sequía finalmente atacados por perforadores diversos, probablemente también escolítidos (*Tomicus* sp).

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

La presencia de *Cydalima perspectalis* se dio por confirmada o era altamente en 22 parcelas de muestreo en la red de Rango I. La mayor parte, 16 de ellas, se localizaron en el cuadrante noroccidental de la Comunidad, frecuentemente en zonas próximas a Navarra, concretamente en las comarcas de **La Jacetania** (220285.2.A y 3.A de Ansó, 220762.1.A de Canal de Berdún, 229016.2.A de Valle de Hecho, 502323.1.A de Salvatierra de Esca y **502455.1.A de Sigüés**), **Cinco Villas** (500785.1.A de Castiliscar, 501422.1.A de Lobera de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Onsella, 501481.2.AB de Luesia, 501860.1.A de Navardún, 502679.2.A de Uncastillo, **502702.1.A de Urriés** y 509017.2.A de Biel-Fuencalderas), **Alto Gállego** (221992.5.A y 6.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.

También en las comarcas de **Sobrarbe** (229074.3.A de Aínsa-Sobrarbe), **La Ribagorza** (221170.3.A de Graus y 221297.1.A de Isábena) y **La Litera** (220456.1.A de Baldellou) se apreciaron algunos daños en grado ligero.

Igualmente en la comarca turolense de **Matarraña** (440374.1.A de Beceite y 442464.1.A de

Valderrobres) se apreciaron daños debidos al lepidóptero, tal y como ocurriera en años anteriores, si bien destacó el notable incremento de los daños en esta última, con defoliaciones severas en algunas plantas de boj y con la presencia confirmada de la oruga.

En términos generales y respecto el año pasado, se registró un incremento en el número de parcelas o localizaciones con el lepidóptero, pero no una mayor intensidad de las afecciones, que por norma se mantuvieron en niveles bajos o muy reducidos, incluso con recesión de los daños en varias de las parcelas afectadas, aunque bien en otras sí se dio este incremento tal y como ocurriera en la de Valderrobres.



Figura 1.XLVI Organismos de cuarentena y plagas prioritarias. Daños leves ocasionados por *Cydalima perspectalis* en hojas de boj, en las que pueden apreciarse las sedas y detritos generados (fotografías superiores y centro derecha) y defoliación casi completa de un ramillo en la parcela turolense 442464.1.A de Valderrobres (inferior izquierda). Imago de *Monochamus* sp posado en el tronco de un pino carrasco en la parcela oscense 220187.1.A de Alcubierre (inferior derecha).

1.14 ESTADO FITOSANITARIO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Pinus sylvestris L.

Del pino silvestre se evaluaron en la presente revisión un total de 1440 árboles repartidos en 91 parcelas de muestreo (véase Figura 1.XLVII), en 64 de ellas como especie principal. En la provincia de Huesca se localizan 796 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 (38%) 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 (7%) 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** s/ci del pino silvestre mostró en este último año un mínimo repunte que la situó en el **25.9%** frente al 25.6% de 2023 (véase Figura 1.IL)⁴. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mostró condicionado en términos generales por la incidencia de perforadores diversos, entre ellos especialmente barrenillos del género *Tomicus*, la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), el muérdago (*Viscum album*), cuyo número de afecciones alcanzó otro año más un nuevo máximo histórico, la sequía, que de forma menos intensa que hace un año aún persistía en algunas zonas, así como el factor estación y escasez de suelo en diversos emplazamientos, varios derribos por viento y la falta de insolación.

⁴ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.IL):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	2804,1482
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

La **decoloración media** sin árboles muertos o “s/100” (descartados aquí árboles cortados, quemados o secos por procesos naturales), experimentó un mínimo descenso que la situó en los **0.039 puntos** sobre cuatro frente a los 0.046 puntos de 2023, si bien la tendencia desde el comienzo de las evaluaciones era levemente ascendente. El registro actual, reducido en todo caso, se debía en parte a la decoloración o amarillez de la acícula vieja como consecuencia del estrés hídrico por el calor o rigor propio del verano en combinación con la falta de agua en algunas emplazamientos, bien por escasez de lluvia o falta de suelo, que por un tiempo permanecía amarilla prendida en los ramillos antes de su caída, confiriendo así cierta decoloración general al conjunto de la copa. Este proceso se vería acentuado en algunas ocasiones por micosis diversas (*i.e.* *Cyclaneusma minus* o *Lophodermium* sp) relativamente frecuentes en el cuadrante noroccidental de la Comunidad. También el muérdago era responsable de parte de estas decoloraciones, en este caso de tonalidades “apagadas” en varios de los árboles más debilitados por la fanerógama.

Los daños ocasionados por **animales vertebrados** sobre esta conífera fueron anecdóticos, como en el resto de las evaluaciones y especies. En su mayor parte se debieron a roces o descortezamientos ocasionados por jabalíes (*Sus scrofa*) en la base de los troncos o raíces someras. Volvió a destacar aquí la parcela zaragozana 500508.1.A de Bijaesca, que es atravesada por una senda frecuentada por estos suidos, en la que fueron varios los pies dañados, uno de ellos con heridas de cierta consideración. Fueron varios más los pinos dañados por estos animales en diversas parcelas oscenses (220067.1.A de Aisa, 220377.1.A de Arguis, 220762.1.A de Canal de Berdún y 229016.4.AB del Valle de Hecho) y de forma puntual en la turolense 440547.1.A de Camarena de la Sierra. También fueron varios los pinos con piñas picoteadas por piquituerto (*Loxia curvirostra*) en las parcelas oscenses 221571.1.A de Montanuy y 221992.9.A de Sabiñánigo, así como tres los troncos dañados por pájaros carpinteros (*Picidae*) en la parcela turolense 441196.1.A de Griegos. En el punto 441927.1.A de La Puebla de Valverde (Teruel) se registraron daños puntuales por ramoneo.

Entre los **insectos** destacó otro año más la **procesionaria del pino**, que mantenía los niveles de incidencia relativamente bajos de años inmediatos. Se vieron afectados 45 pies (3% de su población muestra) en 19 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con más de la cuarta parte de pies atacados los puntos oscenses 221133.1.A de La Fueva y 221992.9.A de Sabiñánigo. En esta conífera no pudo apreciarse un patrón claro en la distribución de los daños según la altitud de las

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

parcelas, si bien por encima de los 1300 metros de altitud parecieron ser menos abundantes. La defoliación en los pinos afectados por la plaga se situó en el 30.2% frente al 25.7% del resto, no siendo destacable la merma de vigor asociada salvo en la parcela referida de Sabináñigo, en las que fueron varias las afecciones de carácter moderado aunque con tendencia descendente respecto 2023.

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 en 46 pinos (3% de los pies evaluados) de 17 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 19 pinos de ocho parcelas en la provincia de Teruel, provincia en la que también se dieron registros puntuales a cargo de *Luperus espanoli* y *Ocnerostoma piniariella* sin mayor interés. En las parcelas 220591.1.A de Bisecas (Huesca) y 442314.1.A de Torrijas (Teruel) se dieron registros anecdóticos a cargo del himenóptero *Diprion pini*.

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 187 registros (13% del total). El daño observado fue básicamente el típico minado y puntisecado de ramillos sin mayor repercusión. En 38 de estos árboles no pudo determinarse la especie del escolitido que causaba el daño, destacando la parcela 440218.1.A de Allepuz (Teruel) que sufría un severo ataque combinado de los escolitidos *Tomicus minor* y *Tomicus piniperda* consecuencia de la debilidad del arbolado por su fuerte espesura y recientes sequías. En esta parcela, además de los ramillos minados y puntisecos por estos barrenillos, muy abundantes, eran también varios los pinos recientemente secos, cuatro ejemplares a los que se sumaban otros cuatro más gravemente defoliados, uno de ellos moribundo que seguramente terminara por secarse semanas después de la evaluación de dicha parcela. Sí se identificó el barrenillo en las restantes 158 ocasiones, daños debidos a *Tomicus minor* en 39 parcelas de muestreo entre las que destacaron con más de la decena de pies afectados los puntos oscenses 221992.1.A de Sabináñigo y principalmente 221072.1.A de Fanlo, y los turolenses 440239.1.A de Allueva, 440099.5.A de Albarracín y 440934.1.A de Cuevas de Almudén, este último con un pino seco por este perforador previamente debilitado por la fuerte espesura de la masa y escasez de precipitaciones de los últimos años.

El número total de registros a cargo de *Tomicus spp* en el pino silvestre se incrementó notablemente respecto 2023 alcanzándose en la presente revisión una incidencia máxima. Si bien en años anteriores la frecuencia de los daños por barrenillos estuvo ligada principalmente a la abundancia de roturas por nieve, en este último año la profusión de estos insectos estuvo asociada al debilitamiento que acumulaba buena parte del arbolado tras varios años de sequía, que se sumaba a otros factores de debilidad como las pobres condiciones de estación, incidencia del muérdago y elevada espesura en algunas masas. Es por ello por lo que fueron numerosos los registros por *Tomicus spp* en el cuadrante noroccidental de la Comunidad en las comarcas de “La Jacetania”, “Alto Gállego” y parte de “Sobrarbe”, y en la provincia de Teruel debido especialmente a la pertinaz sequía, abundando tanto ramillos minados como ejemplares de pino silvestre y de otras especies recientemente secos, con algunas áreas extensas de árboles muertos en las comarcas de “Gúdar-Javalambre” y principalmente “Maestrazgo”.

Fueron tres más los ejemplares secos por otros **perforadores sin determinar** previa debilidad por fuerte espesura en las parcelas 221297.1.A de Isábena (Huesca), 221992.9.A de Sabináñigo (Huesca) y 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza), este último también debilitado por la falta de suelo. En algunos otros ejemplares en espesura pudieron localizarse ramas medias o bajas recientemente secas por su posición en la copa, generalmente poco iluminadas y menos vigorosas que son finalmente atacadas por estos perforadores oportunistas en lo que sería un proceso natural de poda.

Entre el resto de los insectos perforadores, en este caso lepidópteros, y siempre con mínima relevancia fitosanitaria, cabría citar la incidencia de *Retinia resinilla* sobre 10 ejemplares de pino silvestre en siete parcelas de muestreo de la provincia de Teruel, entre las que destacó el punto 442046.1.A de Saldón y 441927.1.A de La Puebla de Valverde con 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 tenían mayor entidad.

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 cuatro los pies afectados por este tortricido en la parcela 220762.1.A de Canal de Berdún, en donde la incidencia 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 también a los lepidópteros del género *Dioryctria*. Fueron seis los ejemplares de pino silvestre en cuyos troncos se localizaron las resinaciones generadas por *Dioryctria splendidella* (sinónimo de *Dioryctria sylvestrella*). Destacaron los puntos 440099.5.A de Albarracín (Teruel) y 509017.2.A de Biel-Fuencalderas (Zaragoza) con la mayor parte de estos registros, en la primera asociados a canchros por *Cronartium flaccidum*. En las parcelas 222300.1.A de Torla (Huesca) y 442314.1.A de Torrijas (Teruel) se localizaron también piñas verdes 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 85 pinos (6% de la población muestra); entre los sí identificados destacó el hemíptero *Leucaspis sp* con daños en 40 pies (3% del total), y *Brachonyx pineti* con daños puntuales en tres 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. Se trataban principalmente de 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 en los puntos oscenses 222277.3.A de Tella-Sin y 222300.1.A de Torla, hiperplasia 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.XXX), actualmente 394 pies afectados (casi el 27% de su población muestra) en 38 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 38.3% frente al 24.9% de los pinos no parasitados. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser relevante a partir de los 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.

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 canchros carbonosos y resinosos fueron detectados en los troncos y ramas de 13 ejemplares repartidos en ocho parcelas de muestreo, entre las que destacó el punto 440099.5.A de Albarracín (Teruel) con cuatro casos. El debilitamiento asociado a este hongo era significativo para las afecciones moderadas y graves, cinco ejemplares cuya defoliación media se elevó hasta el 41.0% frente al 25.9% 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 escolíticos, 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 cinco ejemplares, uno en la parcela 442176.1.A de Toril y Masegoso, y los cuatro restantes en la parcela 440934.1.A de Cuevas de Almudén (Teruel) secando ramas bajas, daño sin mayor relevancia.

De forma anecdótica apuntar la presencia en los troncos de algunos basidiocarpos de *Phellinus pini*, así como la de algunas **tumoraciones** de probable origen bacteriano, estas últimas en diversos ejemplares de las parcelas oscenses 221170.3.A de Graus y 221571.1.A de Montanuy. En los puntos también oscenses 221301.2.A de Jaca y 221297.1.A de Isábena eran varios los pies con escobas de bruja es sus ramas debidas a **fitoplasmas**.

La incidencia de hongos foliares fue mínima. Por un lado podría citarse a *Cyclaneusma minus*, cuyo bandeo pardo típico se consignó en las acículas más viejas de 16 pinos silvestres (1% de su población muestra) en siete parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 220285.2.A de Ansó (Huesca) y 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Zaragoza). Asimismo, destacaron los registros puntuales de *Lophodermium seditiosum* en las parcelas oscenses 229016.1.A y 2.A del Valle de Hecho. A este respecto era de destacar la abundancia de acícula vieja amarilla en los pinos silvestres del cuadrante noroccidental, afección asociada en un principio con el calor pero en el que este tipo de hongos podría tener cierta incidencia, preferentemente de carácter secundario.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)

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

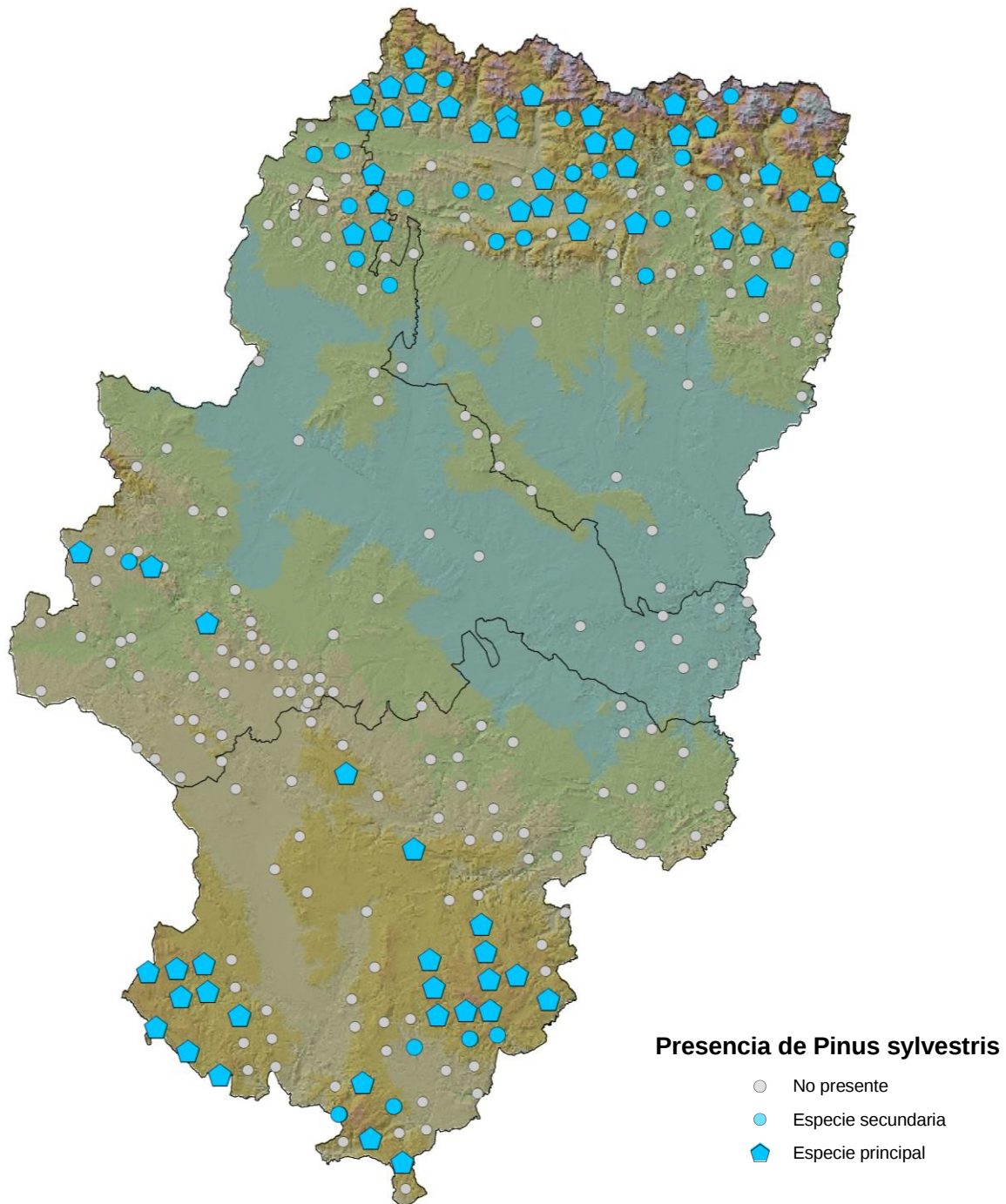


Figura 1.XLVIII Distribución del número de árboles y altura media según CD's
Pinus sylvestris

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

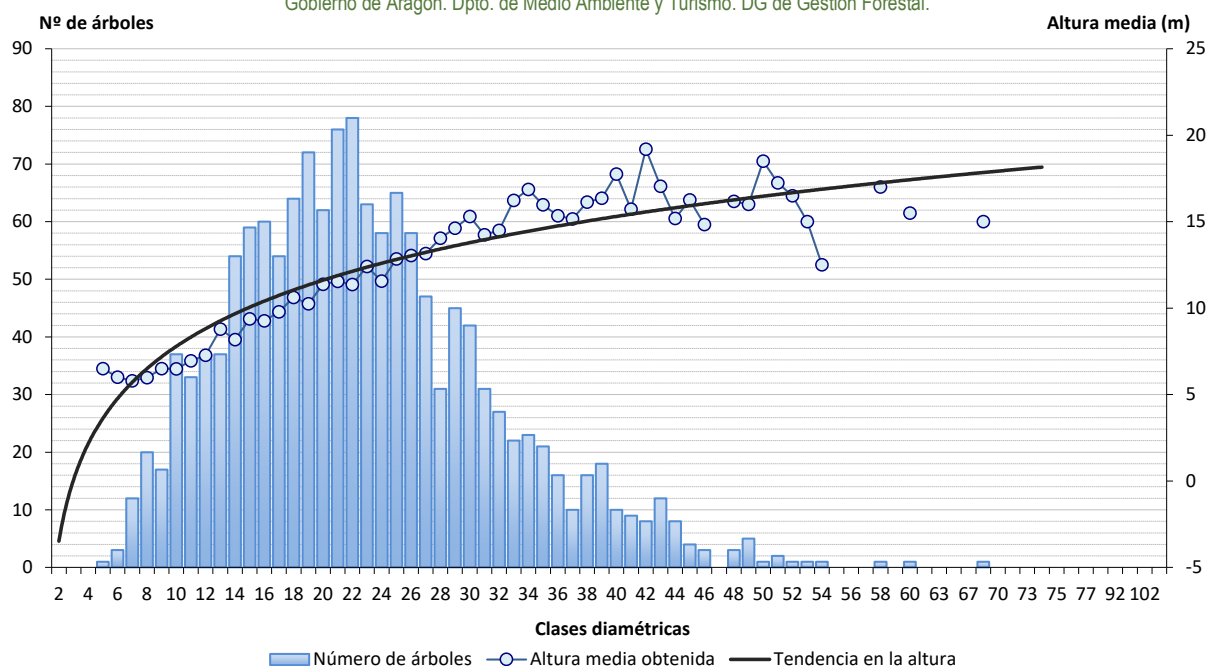
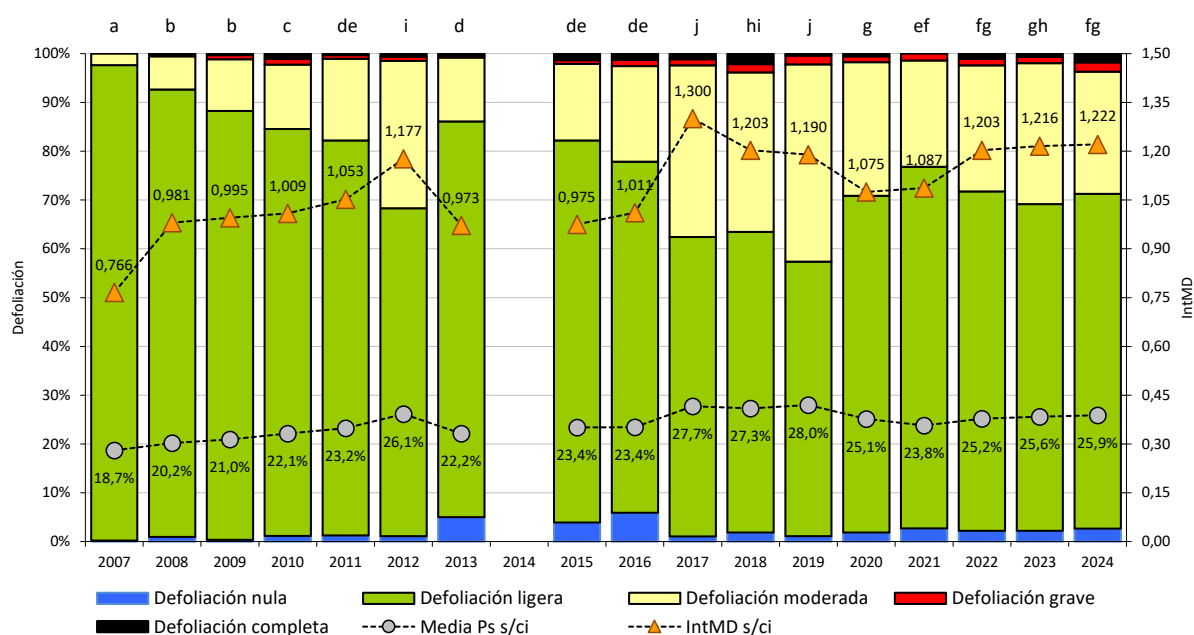


Figura 1.II Evolución de la defoliación en intensidad media de daño - *Pinus sylvestris*

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Comparación de K muestras apareadas - Prueba de Friedman & Procedimiento de Nemenyi - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

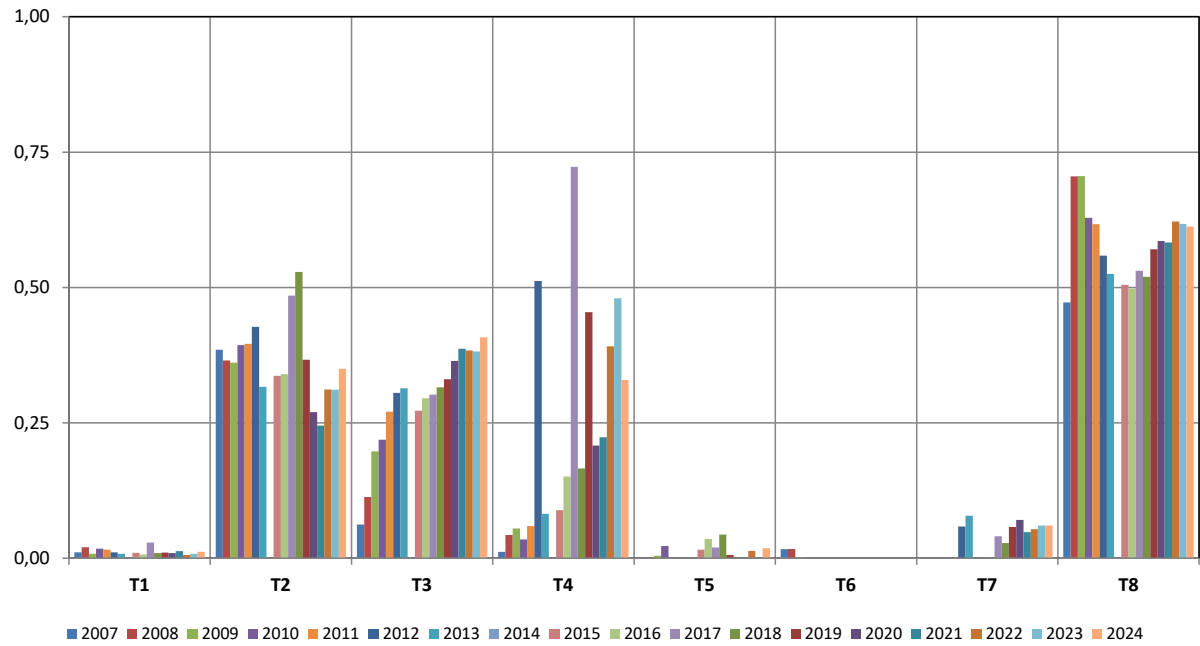
RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

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 (2024).

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
2024	0,012	0,350	0,408	0,329	0,019	0,000	0,060	0,613

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.L 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 (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



La presencia de la **hiedra** (*Hedera helix*) fue referida únicamente 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 apreciable descenso de las afecciones por **estrés hídrico**, ya fueran debidas a la sequía o a las 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. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año irregular en la distribución de las precipitaciones, que se mantuvieron escasas en buena parte de la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro durante el otoño y la primavera previas a la evaluación de los puntos, prolongando por tercer año consecutivo la situación de sequía en muchas de las comarcas turolenses. Esta climatología propició el descenso de los **daños directos por sequía**, especialmente en las masas de pino silvestre del cuadrante noroccidental. Por sequía fueron referidos daños en 139 pinos (10% de la población muestra) en 23 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en la provincia de Teruel (i.e. 440934.1.A de Cuevas de Almudén o 440125.2.A de Alcalá de la Selva, entre otras); también fueron numerosas las parcelas oscenses afectadas en las comarcas “Alto Gállego” y “La Jacetania”, pero con un número notablemente más reducido de árboles afectados que el año pasado y con unas microfilias en la medida del año no tan acusadas. El debilitamiento asociado a la sequía no llegó a ser relevante para el conjunto de pinos silvestres en la Comunidad salvo para las afecciones de carácter moderado y grave (únicamente siete ejemplares, uno de ellos además seco en la parcela oscense 221442.1.A de Laspuña, el resto en Teruel) cuya defoliación media alcanzó el 53.6%.

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 se codificó en un número notablemente superior de pinos silvestres que el año pasado, no tanto porque las temperaturas o los daños fueron superiores o más intensos en la presente revisión, sino por la menor frecuencia de daños directos por sequía, lo que permitió referir los daños por calor, presentes también el año pasado en muchas de las ocasiones. En total fueron 76 los pies afectados (5% de la población muestra) repartidos en 30 parcelas de muestreo, la tercera parte también con

árboles afectados por sequía. Destacaron las parcelas oscenses 229016.2.A y 4.AB del Valle de Hecho y 220285.2.A de Ansó, y la zaragozana 502323.1.A de Salvatierra de Esca con muchas de las afecciones. La decoloración de estos árboles se elevó hasta los 0.092 puntos sobre cuatro frente al 0.043 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 metidas, portes achaparrados y pérdida general de acícula vieja. Estos daños en mayor o menor grado fueron consignados en 68 ejemplares (casi el 5% de su población) en 10 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos 229016.1.A del Valle de Hecho (Huesca), 442314.1.A de Torrijas (Teruel) y 500508.1.A de Bijuesca (Zaragoza) con el mayor número de árboles afectados. La defoliación de los pinos afectados se situó en el 36.6% frente al 25.5% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada a esta limitación; recordar aquí la muerte de uno de los pinos debilitados (entre otros) por este factor en la parcela de Bijuesca finalmente atacado por perforadores.

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 67 pinos silvestres (algo menos del 5% del total) en 21 parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos oscenses 220285.2.A de Ansó y 221992.4.A de Sabiñánigo, entre otros, con el mayor número de casos. Estos árboles se mostraron notablemente más debilitados que el resto, con una defoliación media del 47.6% frente al 24.8% del resto. Aquí fueron dos los árboles secos con este debilitamiento, pies también competidos en las parcelas oscenses 220324.1.AB de Aragüés del Puerto y 229016.4.AB del Valle de Hecho, este último parasitado además por muérdago.

La suma de daños ocasionados por **nieve** y **viento**, que se incrementó levemente en la presente revisión, fue de las más elevadas obtenidas hasta la fecha. Los daños más frecuentes fueron los ocasionados por la **nieve**, con la rotura de ramas en 43 ejemplares (2% del total) en 11 parcelas, la mayor parte 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 442448.1.A de Valdelinares, 400125.3.A de Alcalá de la Selva, 441601.3.A de Mosqueruela y 441063. 2.A de Fortanete. Los daños fueron en su gran mayoría de escasa entidad, afectando a ramas generalmente de escaso calibre que apenas incidieron en la defoliación de los árboles dañados.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Era de destacar en todo caso los importantes daños ocasionados por este meteoro en la parcela 220591.1.A de Biescas (Huesca) sobre tres ejemplares, con el tronchado de uno de los troncos, la rotura de otra de las copas y diversas guías y ramas, material que habría propiciado la posterior incidencia de escolítidos, en este caso *Tomicus minor*, puntisecando ramillos en la zona -este mismo patrón de daño se habría registrado en alguna que otra parcela aunque con menor intensidad, caso del punto 222300.1.A de Torla (Huesca).

Por **viento** fueron tan sólo seis los registros en cinco parcelas, si bien en dos de ellas destacaron por su gravedad, con varios pies tronchados en la parcela 221571.1.A de Montanuy (Huesca) y otro más en el punto 502936.1.A de Villarroja de la Sierra (Zaragoza). En la primera se produjo el posterior brote de escolítidos minado ramillos en pinos de la parcela e inmediaciones.

Los daños por **granizo** en la presente revisión fueron anecdóticos sobre el pino silvestre, lesiones de carácter leve limitadas a pequeñas heridas en la corteza de algunos ramillos o rotura de éstos. Estos daños fueron registrados en dos únicos ejemplares en las parcelas 222277.3.A de Tella-Sin (Huesca) y 442101.2.A de Sarrión (Teruel).

Entre los daños de **origen directamente antrópico** destacó el **apeo** de seis pinos. En la parcela 440239.1.A de Allueva (Teruel) se taló uno de ellos en la apertura de una trocha o pista para facilitar el paso de una trituradora a los restos de madera dejados en recientes actuaciones de clara en la zona. Los otros cinco se localizaban en la parcela 222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca) en donde se estaban realizando actuaciones de corta que afectaron a tres de los ejemplares, siendo dos más los pies trochados (uno de ellos dominado) durante el derribo de los pinos, que también dañaron a varios árboles más incluidas algunas hayas. De considerarse estos árboles talado, la defoliación media para el pino silvestre en el conjunto de la red se situaría en el 26.2% frente al registro *s/ci* del 25.9% referido inicialmente.

En la parcela 440099.5.A (Teruel) fueron cinco los árboles con **heridas de poda**, mientras que en el punto 441063.1.A de Fortanete se apreciaron varias heridas de **marcaje** o chaspe para futuras cortas.

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 12 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 445 pies (31% de la población muestra) de 63 parcelas de muestreo, mientras que las interacciones físicas se dieron en 225 pies (16% del total) de 61 parcelas. Destacaron con la quincena o mayor número de pies afectados por exceso de competencia los puntos oscenses 220627.1.A de Bisaurri, 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 81 pies (6% del total, árboles subdominantes y dominados) en 42 parcelas de muestreo, y cuya defoliación media alcanzó el 39.6% frente al 25.1% 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), 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Huesca), 441063.1.A de Fortanete (Teruel) y 502323.1.A de Salvatierra de Esca (Zaragoza).

Fueron 10 los ejemplares secos en sendas parcelas de muestreo en los que la fuerte espesura estuvo directamente relacionada con la muerte del árbol, en muchos casos pinos completamente dominados debilitados en algunos casos por otros factores y/o secos por el ataque oportunista de perforadores.

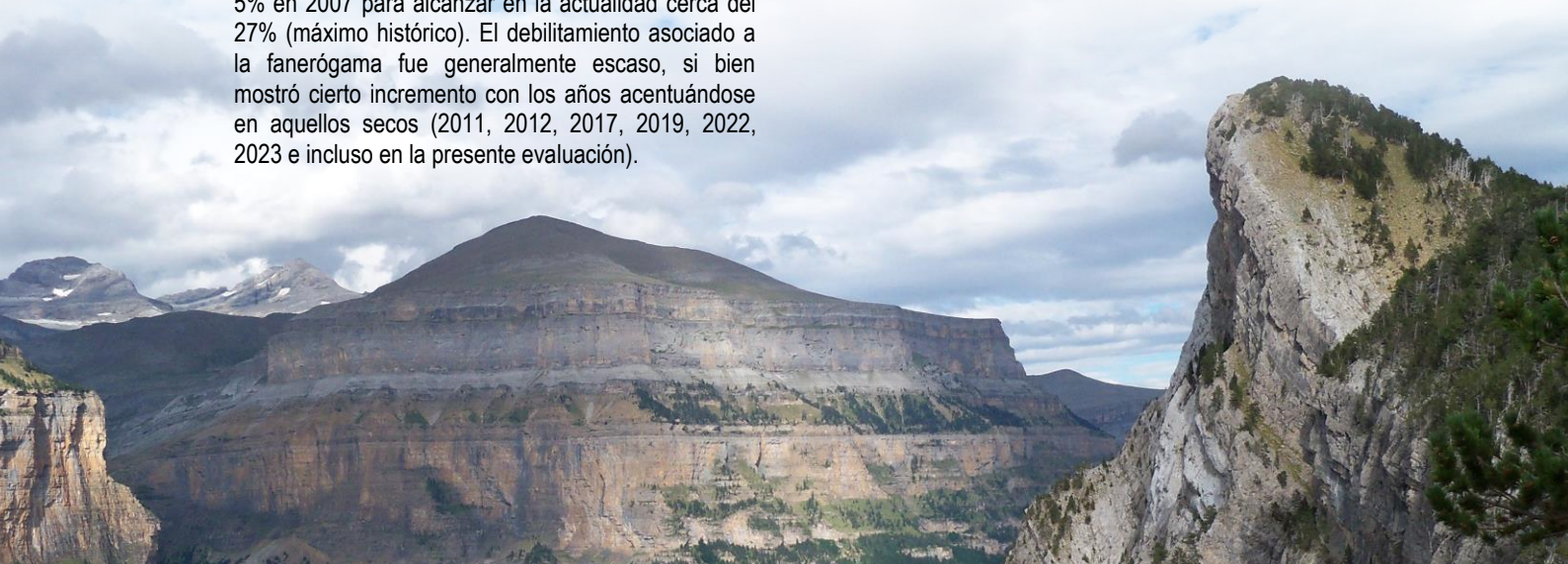
Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontada la distorsión por cortas e incendios, la defoliación media actual del pino silvestre del 25.9% era relativamente elevada, permitiendo inferir respecto al periodo 2007-2009 un claro deterioro en el aspecto actual del arbolado.

En la Tabla 1.II y Figura 1.L puede apreciarse la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.II 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, 2022-2024, 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:

- **Procesionaria:** La incidencia de este lepidóptero fue determinante en la evolución mostrada por la defoliación media de esta conífera, con dos ciclos 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 bastante reducida de apenas el 3% de pies afectados, se estaría en un momento de valle entre ciclos.
- **Perforadores:** Los más habituales fueron los escolítidos del género *Tomicus* que, según el año, y principalmente a partir de 2013, llegaban a afectar al 5-10% del arbolado. En los últimos años se estaría dando en todo caso cierta tendencia ascendente, con incidencia máxima en la presente revisión afectando a más del 13% del arbolado. En cualquier caso, la gran mayoría de las afecciones se limitaban al minado y puntiseado 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% (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, 2023 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 2022 y 2023 también fue determinante en el incremento de la variable, afectando al 25% y 33% del arbolado respectivamente, si bien en la presente revisión se redujo de forma notable el porcentaje hasta el 15%.
- **Viento & Nieve:** La incidencia conjunta de ambos meteoros apenas superó el 4% del arbolado en los peores años (2015, 2018, 2020, 2022 e incluso la presente revisión), 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 los años 2022 y presente 2024, 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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Pinus halepensis Miller

En 2024 se evaluaron 1180 ejemplares de pino carrasco repartidos en 58 parcelas de muestreo, en 52 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LI). En la provincia de Zaragoza se localizaban 675 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 176 pinos (15%) entre los 200-700 metros en la comarca de “Los Monegros” (Sierra de Sena, Sierra de Sigüenza, Sierra de Ontiñena y Loma Serreta Negra) y varias serranías en las comarcas de “La Ribagorza” y “La Litera”.

La **defoliación media** s/ci del pino carrasco, mostró un ligero incremento que la situó en el **33.1%** frente al 30.7% de 2023. (véase Figura 1.LIII)⁵. El registro actual era de los más elevados obtenidos hasta la fecha para esta conífera únicamente superado por el máximo histórico de 2012 (33.9%) fuertemente condicionado por la sequía de aquel año. Se mantenía de este modo 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 suportaban 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, mientras que la de perforadores diversos, tras un 2023 de inusual escasez, volvió a ser máxima en la presente revisión.

La **decoloración media** sin árboles muertos o “s/100” del pino carrasco (descartados aquí árboles cortados, quemados o secos por procesos naturales) experimentó en la presente revisión un apreciable incremento que la situó en los **0.309 puntos** sobre cuatro frente a los 0.201 puntos de 2023. El registro actual era nuevo máximo histórico para esta conífera que superaba el anterior máximo de 2016 condicionado por las altas temperaturas de ese verano. Al igual que ocurriera en numerosas evaluaciones previas, pero en la presente revisión con mayor intensidad, la decoloración en esta conífera se debía en su mayor parte 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 a la extrema debilidad de algunos ejemplares también parasitados por el muérdago.

Los daños ocasionados por **animales vertebrados** sobre esta conífera fueron anecdóticos, como en el resto de las evaluaciones y especies. La práctica totalidad de los registros se debieron a daños ocasionados por jabalíes (*Sus scrofa*) en la base de los troncos de un total de 10 ejemplares, destacando la parcela 502409.1.A de Sástago con cuatro registros, 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 nuevamente su incidencia respecto del año pasado, afectó a 53 ejemplares (4% de su población muestra) en 15 puntos de muestreo, entre los que destacaron con más de la cuarta parte de pies afectados las parcelas zaragozanas 501651.3.A de Mequinenza y 502409.1.A de Sástago. La defoliación media de estos pinos se situó en el 40.1% frente al 32.8% del resto, siendo significativo el deterioro fitosanitario asociado. Por encima de los 700 metros de altitud apenas se registraron daños sobre esta conífera, que en cualquier caso no fueron especialmente abundantes.

La incidencia del resto de insectos defoliadores fue bastante más limitada, consignándose daños a cargo de **defoliadores no determinados** en tan solo 19 ejemplares (1% del total) en 11 parcelas de muestreo, lesiones siempre de mínima entidad, habitualmente

⁵ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.LIII):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	3083,9441
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

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 125 pies (11% de su población muestra) en 31 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 sí pudo identificarse el insecto chupador, con registros aislados de *Leucaspis pini* sin mayor interés en cuatro pinos de sendas parcelas.

Los daños ocasionados por los insectos perforadores en su conjunto mostraron un importante repunte tras la incidencia mínima de hace un año, para situarse actualmente en registros máximos para esta conífera con más de 60 pies o 5% de su población muestra afectada. En su mayor parte fueron daños de carácter leve debidos a escolítidos del género *Tomicus*, con el puntisecado y minado de ramillos en las copas. En 22 ejemplares de 13 parcelas de muestreo estos puntisecados no pudieron atribuirse a ninguna especie concreta, parcelas en muchas ocasiones situadas en la provincia de zaragoza aunque destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 221127.1.A de Fraga y 220456.1.A de Baldellou. En 30 ocasiones más sí pudo atribuirse el daño a *Tomicus destruens*, con cinco parcelas afectadas entre las que destacó con 20 registros el punto 440551.1.A de Calanda (Teruel), varios de ellos de carácter moderado en donde el escolítido habría criado en las numerosas leñas dejadas en el monte tras la apertura de fajas auxiliares cortafuegos y otros aprovechamientos selvícolas realizados en la zona. En la parcela 440110.1.A de Alcaine (Teruel) volvían a secarse dos pinos carrascos previamente debilitados por la fuerte espesura del rodal, recientes sequías y antiguos daños por nevadas que les había descalzado parcialmente. A estas muertes habría que añadir la de otros cuatro pinos más en la provincia de Zaragoza secos previa debilidad por el factor estación, competencia e incidencia del muérdago finalmente atacados por *Orthotomicus sp* en las parcelas 502409.1.A de Sástago, 502632.1.A de Torrijo de la Cañada, 502758.1.A de Valmadrid y 502989.1.A de Zuera. Por *Monochamus spp* también se refirió la muerte de otros dos pinos en las parcelas 220187.2.A de Alcubierre (Huesca) y 501895.1.A de Nonaspe (Zaragoza) igualmente

debilitados, así como otro ejemplar más moribundo en el punto 502989.1.A de Zuera (Zaragoza). La acción de este perforador era oportunista en todos estos casos, y seguramente también lo fuera en un pino carrasco en proceso de muerte en el acceso al punto oscense 220187.1.A de Alcubierre, si bien ante la relativa frondosidad previa del pino, abundancia de mordeduras de puesta de *Monochamus sp* en el tronco y sin rastros de daños por escolítidos, se optó por la toma de muestra de viruta de madera en busca del nemátodo del pino *Bursaphelenchus xylophilus*. También en la parcela 221650.1.A de Ontiñena (Huesca) se encontró un pino recientemente seco con daños de múltiples perforadores, entre ellos también los de *Monochamus sp*. Se trataba de nuevo de un pie previamente debilitado por el factor estación e incidencia del muérdago en el que, ante la duda, se optó por la toma de muestra de viruta de madera. En el punto anteriormente referido de Nonaspe, además del árbol seco por *Orthotomicus sp* se dio la muerte de otro ejemplar debilitado por la sequía y parasitado por el muérdago finalmente atacado por perforadores oportunistas sin determinar.

Quedaría por referir el registro anecdótico de *Dioroctria splendidella* en el tronco de un pino carrasco del punto 221650.1.A de Ontiñena (Huesca), en el que se localizó uno de los grumos típicos de resina junto a lo que parecía ser un cancro resinoso de *Cronartium flaccidum* en una de las ramas gruesas.

El principal agente patógeno sobre el pino carrasco fue, al igual que en años anteriores, el **muérdago**. Se vieron parasitados 246 árboles (21% de los pinos evaluados) en 30 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 39.9% para los pies parasitados frente al 31.3% del resto; en las afecciones moderadas y graves, con una defoliación del 47.2%, el deterioro fue notablemente superior. El porcentaje de pies afectados comenzaba a ser también relevante a partir de los 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, la turolense 440131.1.A de Alcañiz, y las zaragozanas 501703.1.A de Monegrillo, 502758.1.A de Valmadrid, y 502989.1.A y 2.A de Zuera.

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

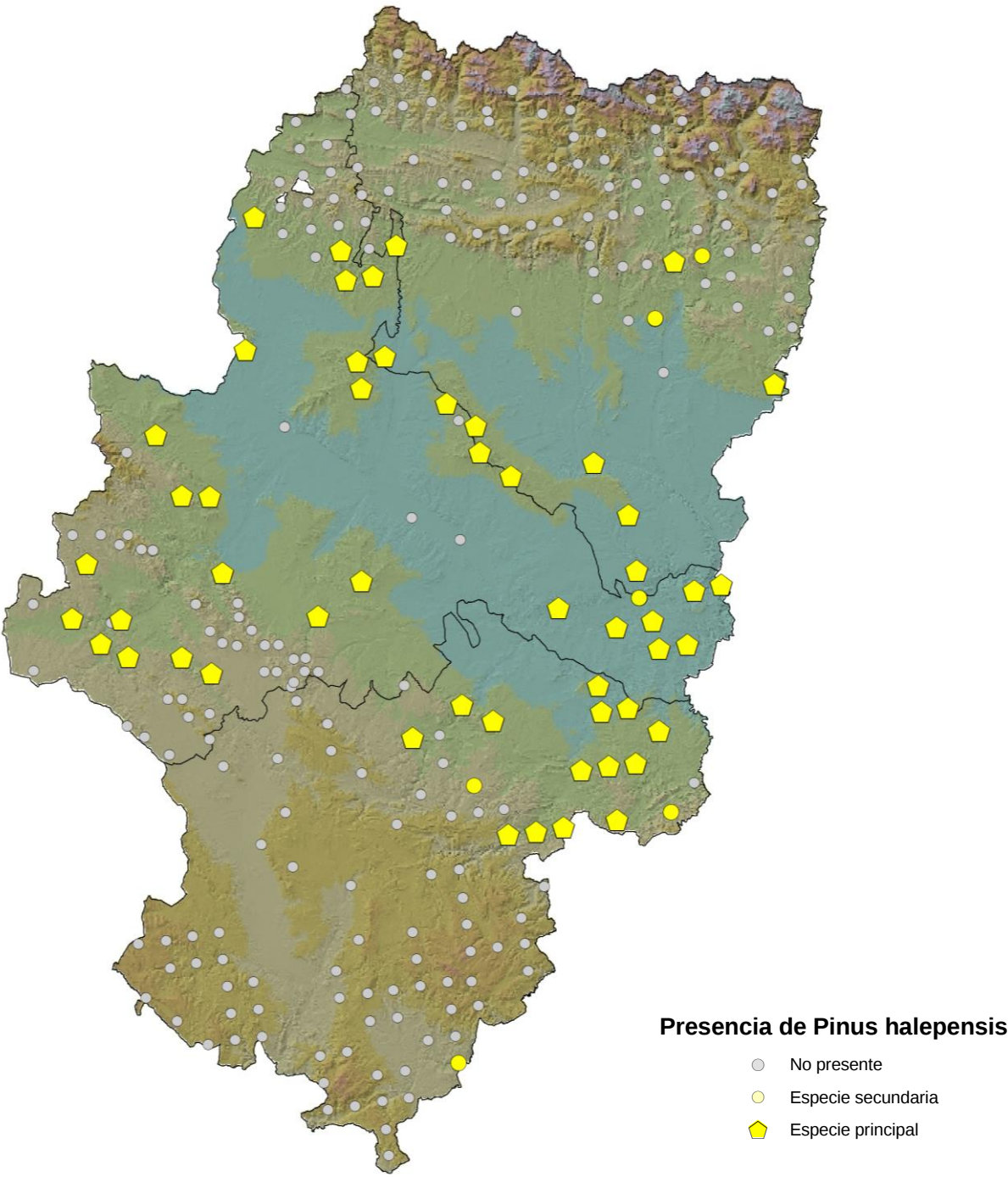


Figura 1.LII Distribución del número de árboles y altura media según CD's

Pinus halepensis

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

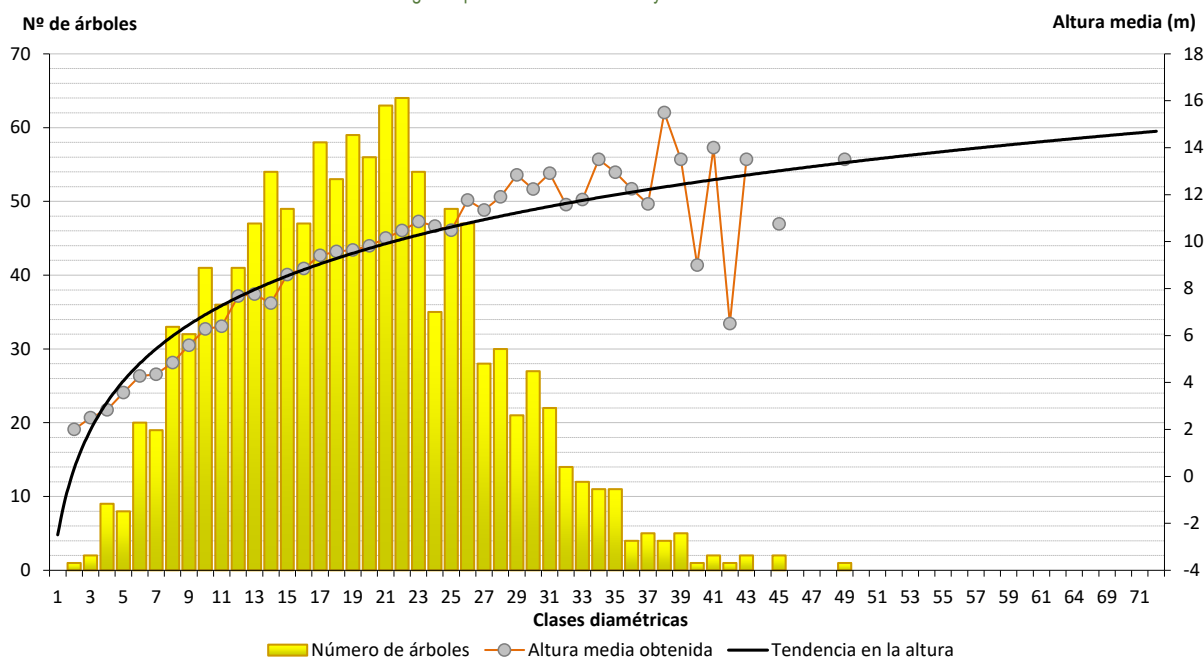
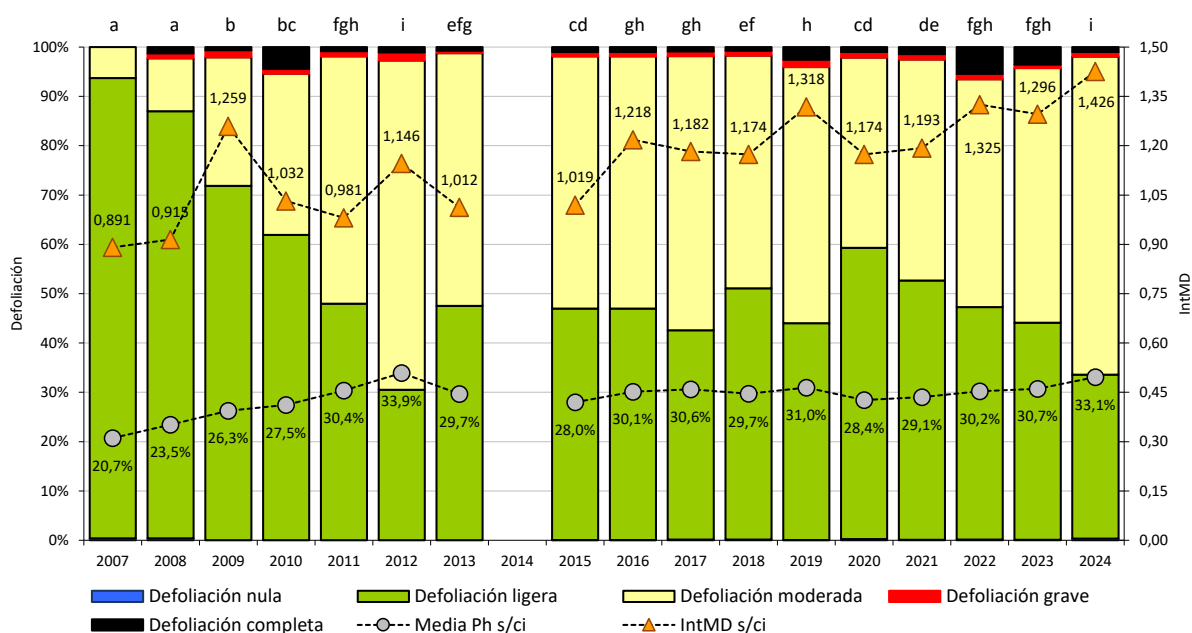


Figura 1.LIII Evolución de la defoliación en intensidad media de daño

Pinus halepensis

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Comparación de K muestras apareadas - Prueba de Friedman & Procedimiento de Nemenyi - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

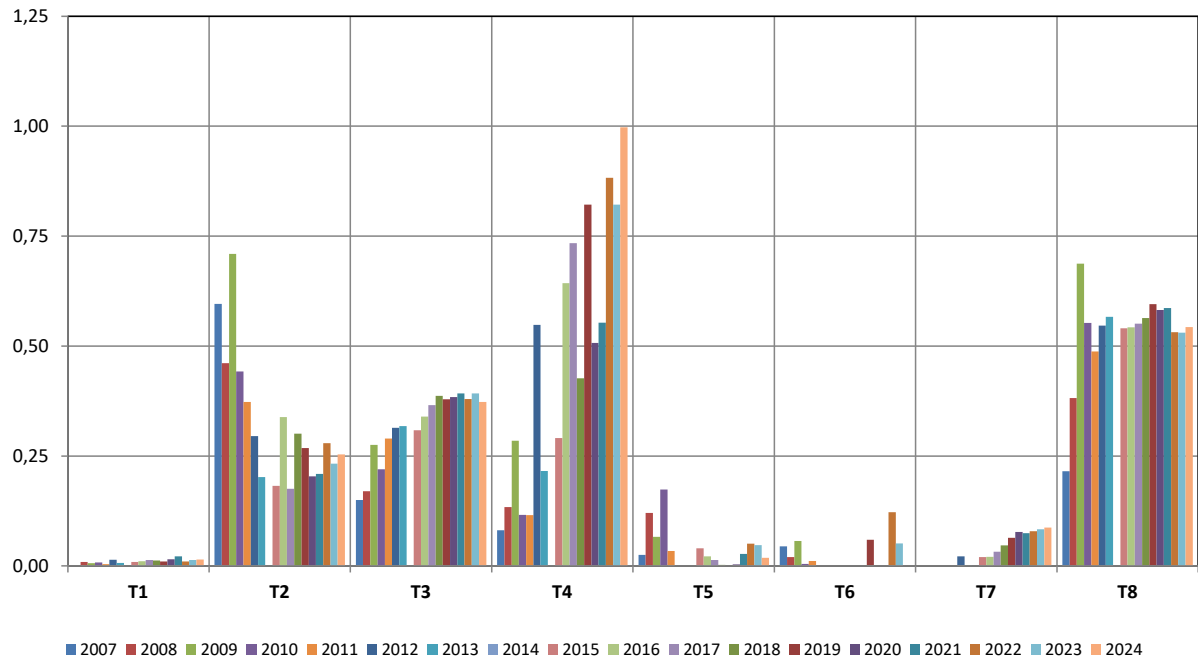
Tabla 1.III Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Pinus halepensis*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024).

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
2024	0,014	0,253	0,373	0,997	0,019	0,000	0,087	0,543

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.LIV 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 (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



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 29 árboles afectados (2% de su población muestra) en nueve parcelas de muestreo, entre las que destacaron con casi la mitad de los pies sintomáticos los puntos 440551.1.A de Calanda (Teruel) y 502382.1.A de Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza). El hongo puntiseaba 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.

De forma anecdótica habría que destacar también la detección de canchros resinosos atribuidos a ***Cronartium flaccidum*** en los troncos y ramas de tres pinos carrascos, uno en la parcela 2216501.A de Ontiñena (Huesca) anteriormente referido, otro en la 502409.1.A de Sástago (Zaragoza), y un tercero en el punto 501651.3.A de Mequinenza (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 44 ejemplares los afectados (casi el 4% de la población muestra) repartidos en 16 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con numerosas afecciones los puntos 220187.2.A de Alcubierre (Huesca), 501377.1.A de Leciñena (Zaragoza) y 502989.2.A de Zuera (Zaragoza). 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.

Quedaría por anotar entre las afecciones corticales en esta conífera las de origen bacteriano, 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 únicamente cinco los pinos sintomáticos repartidos en tres parcelas de muestreo: 440717.1.A de Castellote (Teruel), 441546.1.A de Monroyo (Teruel) y 501514.1.A de Luna (Zaragoza). 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 tres ejemplares de sendas parcelas de muestreo (222179.1.A de Sena, en Huesca, 440131.1.A de Alcañiz, en Teruel y 501651.3.A de Mequinenza, en Zaragoza), daño nuevamente sin mayor entidad.

Entre los hongos foliares tan solo cabría apuntar la presencia de ***Thyriopsis halepensis*** en 14 los registros (1% de la población muestra del carrasco) en cinco parcelas de muestreo, entre las que destacaron los puntos zaragozanos 500785.1.A de Castiliscar y 501514.1.A de Luna con la mayor parte de las afecciones. Las necrosis con pústulas típicas de este micete se daban en las acículas más viejas sin que en ningún momento se viera afectado el vigor de los pinos. Se trataba además de uno de los niveles de afección más bajos de los últimos años.

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** volvió a destacar otro año más la elevada frecuencia de afecciones por **estrés hídrico**, ya fueran debidas a la sequía o a las 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. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año irregular en la distribución de las precipitaciones, que se mantuvieron escasas en buena parte de la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro durante el otoño y la primavera previas a la evaluación de los puntos, prolongando por tercer año consecutivo la situación de sequía en muchas de las comarcas turolenses. Esta climatología mantuvo elevado el número de **daños directos por sequía**, que aunque se redujeron sensiblemente respecto 2023, aún afectaban a 431 ejemplares de carrasco (37% de su población muestra) en 32 parcelas de muestreo, destacando el número de afecciones en las comarcas de “Bajo Aragón”, “Bajo Aragón – Caspe”, “Matarraña” y “Maestrazgo”, entre otras, pudiendo citarse con la veintena o mayor número de pies afectados los puntos turolenses 400086.1.A de Albalate del Arzobispo, 40110.1.A de Alcaine, 400131.1.A, 2.A y 3.A de Alcañiz, 440257.1.A de Andorra, 440380.1.A de Belmonte de San José, 440717.1.A y 2.A de Castellote y 441471.1.A de Mazaleón, y el zaragozano 500747.1.A de Caspe; son además otros muchos los puntos con más de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

la decena de pies sintomáticos. 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. El debilitamiento asociado a la sequía no llegó a ser relevante salvo para las afecciones graves (parcelas principalmente de Albalate del Arzobispo y de Andorra) que alcanzaron una defoliación media del 45.6% frente al 33.1% del resto de pinos sin daños directos por sequía. Se registró además la muerte de un pino fuertemente debilitado por la sequía en la parcela 441465.1.A de La Mata de los Olmos (Teruel), árbol también debilitado por el muérdago que se secó sin rastro alguno de perforadores.

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 fue consignado en mayor número de árboles que el año pasado, no tanto por un aumento de las temperaturas respecto 2023, sino por el descenso en el número de afecciones por sequía que permitieron codificar este agente en un mayor número de casos. En total fueron 135 los pinos sintomáticos (11% de la población muestra) en 18 parcelas de muestreo, destacando aquí los puntos 221650.1.A de Ontiñena (Huesca) y 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) con más de tres cuartas partes del arbolado afectado; un tercio además de las parcelas con árboles afectados por calor también tenían pies afectados por sequía, tal y como ocurría con la parcela 502549.1.A de Tierga (Zaragoza). Si bien la defoliación en estos árboles afectados por calor no se mostró de inicio especialmente alterada, sí lo hizo la decoloración, que alcanzó los 0.556 puntos sobre cuatro frente a los 0.277 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 metidas o puntisecado de guías y ramas). Este tipo de debilitamiento fue consignado en ocho pinos (menos del 1% de la población muestra) en seis parcelas de muestreo, destacando la parcela 440131.3.A de Alcañiz (Teruel) con tres de los registros.

Sin embargo en el pino carrasco resultaron mucho más habituales los debilitamientos atribuidos 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 287 ocasiones (24% 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 221199.1.A de Gurrea de Gállego, y los zaragozanos 500270.101.A de Ambel, 501377.1.A de Leciñena y 502989.1.A y 2.A de Zuera. La defoliación de los árboles afectados se situó en el 41.9% frente al 30.3% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada. Fueron cuatro las ocasiones en las que estas pérdidas de vigor, junto a la incidencia de otros agentes de daño como el muérdago y la elevada espesura, fueron determinantes en 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, y en la oscense 220187.2.A de Alcubierre.

Los daños ocasionados por meteoros como la nieve y el **viento** fueron otro año más anecdóticos sobre esta conífera, únicamente con cuatro registros por el segundo en las parcelas 441050.1.A de Fórnoles (Teruel), 441780.1.A de Las Parras de Castellote (Teruel) y 500819.1.A de Cetina (Zaragoza). Los daños fueron de carácter leve limitados a la rotura de algunas ramas sin mayor repercusión fitosanitaria.

Los daños ocasionados por el **granizo** fueron también puntuales, destacando los registrados en la parcela zaragozana 500742.2.A de Caspe, con lesiones incluso de carácter moderado en uno de los ejemplares en el que, además de los ramillos partidos por el pedrisco, eran también abundantes las heridas en las ramas más gruesas. En esta parcela los daños eran extensibles a las sabinas negrales que la conformaban. También se refirieron daños sobre carrasco en el punto 501895.1.A de Nonaspe (Zaragoza), pero aquí fueron anecdóticos.

Los daños de origen directamente **antrópico** se limitaron a heridas realizadas por **poda de ramas bajas** en los pinos de la parcela 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) hace un año aclarada.

En el presente año no se registraron daños por **fuego** en ninguno de los puntos de la red, si bien habría que referir la instalación de una nueva parcela de muestreo en sustitución de la zaragozana 501651.1.A de Mequinenza, quemada en abril de 2023 en cuyo incendio quedaron arrasadas unas 460 ha entre las comunidades de Cataluña y Aragón. El punto de sustitución, parcela

501651.101.A de Mequinenza, se instaló a poco más de un kilómetro de la zona quemada, en el mismo término municipal en la parte alta de la ladera, en un pequeño recodo en umbría cerca de las tierras de labor que culminan el páramo. Se trata de una masa muy similar a la del punto quemado, en una antigua repoblación de pino carrasco con sotobosque o masa accesoria de sabina negral y oxicedro, y matorral de coscoja, labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), espino negro (*Rhamnus lycioides*) y aulaga (*Genista sp*); típico ejemplo de pinar de carrasco en zona basal de ambiente semiárido.

En la presente revisión se consignaron daños a cargo de **contaminantes** en 103 pinos carrascos de ocho parcelas de muestreo, todas ellas en la provincia de Teruel entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos 440131.2.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 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 abundantes en esta conífera, destacando el número de pies debilitados por **exceso de competencia**, 537 pinos (46% 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, 34 registros cuya defoliación media alcanzó el 41.2% frente al 32.9% 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 500726.1.A de Carenas, 501839.1.A de Munébrega, 501612.1.A de Manchones y 502647.1.A de Tosos, y el turense 440086.1.A de Albalate del Arzobispo. 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 39.3%. 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 46 ejemplares.

Fueron dos los pinos carrascos sumergidos procedentes del regenerado en los que el exceso de competencia jugó un papel determinante en su muerte: uno en la parcela 500747.1.A de Caspe (Zaragoza), otro en el punto 5501895.1.A de Nonaspe (Zaragoza), este último atacado por *Monochamus sp* en acción claramente oportunista.

Evolución histórica

Respecto años anteriores la defoliación media actual *s/ci* del 33.1% era la segunda más elevada obtenida hasta la fecha únicamente superada por el máximo histórico de 2012 (33.9%). La tendencia general de la variable, suavemente alcista en los últimos años, era claramente ascendente desde el comienzo de las evaluaciones, lo que permitía inferir respecto de 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.LIII).

En la Tabla 1.III y Figura 1.LIV se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LIII 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. 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, 2022-2024) 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:

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

- **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 4% 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 escolítico 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, 2022 e incluso la presente revisión (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, 2023 y presente revisión 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; en la presente revisión alcanzó el 24%. A esta debilidad habría que sumar la sufrida desde el comienzo de las evaluaciones por el 1-3% 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 de forma reciente: 501377.1.A de Leciñena en 2009, 500270.1.A de Ambel y 500384.1.A de Ateca en 2022, y 501651.1.A de Mequinenza en 2023.
- **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.



Pinus nigra Arnold

De esta conífera se evaluaron en la presente revisión un total de 969 árboles repartidos en 67 parcelas de muestreo, en 41 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LV). 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 296 los pinos (31%) que no superaban los 1000 metros en montañas de todo el Prepirineo. En Zaragoza se localizaban los 191 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 esta último año la **defoliación media** s/ci del pino laricio o salgareño experimentó un ligero descenso que la situó en el **27.8%** frente al 28.6% de 2023 (véase Figura 1.LVII)⁶. La defoliación actual, que se mantenía entre las más elevadas para esta conífera, era propia de masas con un estado fitosanitario pobre que continuaba estando condicionado por la incidencia de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), el efecto acumulado de las sequías, que en algunas zonas de Teruel perduraban por tercer año consecutivo, así como por la elevada espesura de muchas de sus parcelas.

La **decoloración media** s/100 de esta conífera (excluido todo tipo de árbol muerto ya sea por clara, quema o muerte natural) mostró un leve descenso que la situó en los **0.106 puntos** sobre cuatro frente a los 0.129 de 2023. El registro actual se debía en buena parte a la amarillez de la acícula vieja por fenómenos de estrés hídrico, ya fuesen por sequía o elevadas temperaturas. En menor medida la incidencia de insectos chupadores fue también destacable. Se trataba de uno de los registros más elevados obtenidos hasta la fecha tan solo superado

por la decoloración del año pasado y el máximo histórico de 2017 (0.192 puntos) condicionados igualmente por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas.

Entre los **insectos** defoliadores destacó, mostrando un descenso relevante respecto de las dos últimas revisiones, la **procesionaria del pino**, con 84 árboles dañados (9% de su población muestra) en 22 parcelas de muestreo, entre las que destacaron las anteriormente referidas Molinos y Noguera, a las que podrían añadirse con la cuarta parte o mayor número de árboles afectados los puntos también turolenses 441601.1.A y 2.A de Mosqueruela. La intensidad de los ataques fue moderada en 15 ocasiones, todas ellas en la provincia de Teruel, principalmente en la parcela de Molinos. El deterioro asociado a la incidencia de la plaga fue relevante sobre esta conífera, con una defoliación media del 33.8% para los pinos atacados frente al 27.2% de resto; en las afecciones moderadas y graves la defoliación se elevó hasta el 37.7%. En su mayor parte se vieron afectadas parcelas por encima de los 1000 metros de altitud, en especial aquellas de cotas más elevadas a partir de los 1300 metros en la comarca de "Gúdar-Javalambre".

El resto de los daños causados por insectos defoliadores se atribuyeron en su mayor parte a **defoliadores y minadores no determinados**, con 42 pies afectados (4% de su población muestra) dispersos en 24 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos turolenses 440178.1.A de Aliaga y 441373.2.A de Linares de Mora 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 11 ocasiones principalmente en las parcelas de Aliaga y 441601.1.A de Mosqueruela (Teruel), daños que no tuvieron repercusión alguna en el vigor del arbolado afectado. También se codificaron daños igualmente irrelevantes por *Luperus espanoli* en seis ejemplares, la mitad de ellos nuevamente consignados en la parcela de Aliaga.

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 144 pies (15% de la población) dispersos en 43 parcelas, entre los que destacaron con más de la cuarta parte de árboles afectados los puntos oscenses 222473.1.A y 2.A de Viacamp y Litera, y 221442.1.A de Laspuña, y los turolenses 440099.1.A de Albarracín, 440197.1.A de Alobras y 442681.1.A de La Zoma. En 41 de los pinos

⁶ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.LVII):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	3302,3584
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

(algo más del 4%) de 16 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 trolense 442681.1.A de La Zoma con el mayor número de casos. Tal y como se refirió con anterioridad, la mayor parte de las decoloraciones se debieron al estrés hídrico, si bien fueron numerosos los pinos que sufrían también afecciones por insectos chupadores que participaban de estas decoloraciones.

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 36 registros en total (poco menos del 4% de la población) dispersos en 14 parcelas de muestreo, siendo la práctica totalidad de las afecciones de carácter leve limitadas siempre al minado y puntisecado de ramillos en las copas. Destacaron por el número de registros las parcelas 441373.2.A de Linares de Mora (Teruel) con daños por *Tomicus minor*, y principalmente 502007.1.A de Paniza (Zaragoza), esta última con numerosas afecciones a cargo de *Tomicus piniperda*, alguna de ellas incluso de carácter moderado, que se vieron favorecidas por las sequías acumuladas durante los últimos tres años, pobres condiciones de la estación y la fuerte granizada de hace un año y posterior ataque de micosis corticales, estando el arbolado notablemente debilitado.

En la parcela 502565.1.A de Torralba de los Frailes (Zaragoza) se refirió la presencia de dos pinos negrales secos por *Ips sexdentatus*, rodal decadente desde hace años en los que este barrenillo en la presente evaluación muestra una acción claramente oportunista.

De forma puntual se refirió además la incidencia de **perforadores no determinados** secando ramas poco iluminadas y menos vigorosas en la parte baja o media de las copas, daño sin mayor relevancia.

En las inmediaciones de numerosas de las parcelas de esta conífera y otras especies de pino, como el pino negral, fue habitual encontrarse árboles secos por escolítidos y otros perforadores que de forma oportunista aprovechaban la debilidad del arbolado tras las últimas sequías, pobres condiciones de la estación y/o escasez de suelo y fuerte espesura. Fue el caso de la parcela de Paniza anteriormente referida y otras en los pinares de las sierras de Algairén, Modorra, del Peco y de Herrera, en Zaragoza, que quedaron además notablemente debilitados tras la fuerte granizada de hace un año y posterior incidencia de micosis corticales. Pero sobre todo destacó la presencia en los accesos a varias parcelas de las comarcas de “Gúdar-Javalambre” y “Maestrazgo”, así

como en los trayectos de unas a otras, de áreas extensas de pinares de silvestre, negral y especialmente salgareño con pies secos por perforadores fuertemente debilitados por la pertinaz sequía que se mantenía en la zona por tercer año consecutivo.

Al igual que en años anteriores, la incidencia de los **agentes patógenos** sobre los ejemplares muestra de esta conífera fue bastante reducida. El agente más abundante fue el **muérdago** (*Viscum album*) que parasitaba 44 pies (no llegaba al 5% 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.

En las parcelas 222473.2.A de Viacamp y Litera (Huesca) destacó la presencia de varios basidiocarpos de *Fomitopsis pinicola* en la base de un pino salgareño, así como la presencia de una planta de **hiedra** (*Hedera helix*) sobre uno de los troncos. En todo caso esta epífita fue especialmente abundante en el punto 441525.1.A de Monforte de Moyuela (Teruel).

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó por tercer 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. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año irregular en la distribución de las precipitaciones, que se mantuvieron escasas en buena parte de la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro durante el otoño y la primavera previas a la evaluación de los puntos, prolongando por tercer año consecutivo la situación de sequía en muchas de las comarcas trolenses. Esta falta de precipitaciones se tradujo en **daños directos por sequía** en 204 pies (21% de la población muestra) en 20 parcelas de muestreo, situación no tan severa como la de hace un año pero similar a la de otros años con sequía (2019 y 2022). Destacaron con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas del “Campo de Daroca” (501247.2.A de Herrera de los Navarros), “Cuencas Mineras” (442242.1.A de Torre de las Arcas y 442681.1.A de La Zoma), “Comunidad de Teruel” (441814.1.A de Peralejos y 442391.1.A de Valacloche), “Maestrazgo” (441510.1.A de Molinos), “Matarraña” (442464.1.A de Valderrobres y 400374.1.A de Beceite) y “Gúdar-Javalambre” (441657.1.A de Nogueras y 442010.1.A de Rubielos de Mora). 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. El debilitamiento asociado a la sequía era notable, con una defoliación media para los pies afectados del 36.6% frente al 25.5% del resto. En las afecciones moderadas y graves la defoliación media se elevó hasta el 48.4% con la presencia de dos pies secos por esta causa en la parcela de Peralejos. Además de estos pinos debilitados entre el arbolado muestra, en muchos de los accesos y trayectos de unas parcelas a otras fueron numerosos los pinos secos afectados por la sequía en las comarcas de “Gúdar-Javalambre” y “Maestrazgo”, con manchas más o menos extensas de pinar afectado (en gran parte de pino salgareño pero también negral y silvestre) en los términos municipales de Noguera, Rubielos, Mora, Olba, Mosqueruela, Cantavieja, Mirambel, Iglesuela del Cid o Tronchón. En muchas ocasiones estos árboles eran objeto del ataque oportunista de perforadores, tal y como se refirió con anterioridad.

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 fue consignado en un mayor número de árboles que el año pasado, no tanto por un aumento de las temperaturas respecto 2023, sino por el descenso en el número de afecciones por sequía que permitieron codificar este agente en un mayor número de casos. En total fueron 52 los pinos sintomáticos (5% de su población) en 17 parcelas de muestreo, destacando aquí los puntos oscenses 220481.1.A de Barbastro, 222473.1.A y 2.A de Viacamp y Litera con el mayor número de registros. En este sentido hay que destacar que fueron numerosos los árboles que sufría de afecciones por calor y sequía al mismo tiempo 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 0.287 puntos sobre cuatro frente a los 0.047 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 12 ejemplares (menos del 1% del total) en seis parcelas de muestreo, si bien la mayor parte de los registros se localizaron en los puntos zaragozanos 501494.2.A de Luesma, 501247.2.A de Herrera de los Navarros y 502007.1.A de Paniza, y el

turoloense 442118.1.A de Segura de Baños. Fueron árboles notablemente debilitados, con una defoliación media que alcanzó el 34.6% frente al 27.7% del resto.

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 11 ejemplares en ocho parcelas, entre las que destacaron los puntos 442010.1.A de Rubielos de Mora (Teruel), 500482.1.A de Berrueto (Zaragoza) y 202702.1.A de Urriés (Zaragoza) con la mayor parte de los registros. El debilitamiento asociado era también destacable, con una defoliación media que alcanzó el 42.3% para estos pinos frente al 27.6% del resto.

La incidencia del resto de agentes abióticos fue bastante más limitada, pudiendo citarse los daños ocasionados por el **viento** en 31 ejemplares de cuatro parcelas en la provincia de Teruel, si bien destacaron con casi todos los registros los puntos 441601.1.A de Mosqueruela y 441373.2.A de Linares de Mora. Por **nieve** fueron 6 los registros en las parcelas también de Teruel 440178.1.A de Aliaga y principalmente 441601.2.A de Mosqueruela. Los daños para ambos meteoros se limitaban a la rotura de ramas de escaso calibre, afecciones siempre de carácter leve sin incidencia en el vigor del arbolado. Los daños por **granizo** fueron anecdóticos en la presente revisión, con registros aislados en los puntos 442101.2.A de Sarrión (Teruel) y 500299.1.A de Aniñón (Zaragoza).

Los daños ocasionados por **contaminantes** fueron siempre de carácter leve, afectando a un total de 224 pies (23% del total) en 21 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”, “Jiloca” y “Matarraña”); también al norte de Huesca se localizaron daños sobre esta conífera en la parcela 221442.1.A de Laspuña y en menor medida 220481.1.A de Barbastro. Las lesiones apreciadas fueron punteaduras clorótico necróticas muy abundantes en la parte superior o más expuesta de las acículas, daños que podrían también estar causados por chupadores, si bien su tamaño, abundancia y localización hizo sospechar de la exposición a contaminantes locales en forma de aerosol. Eran en todo caso afecciones sin entidad que no afectaron al vigor del arbolado.

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

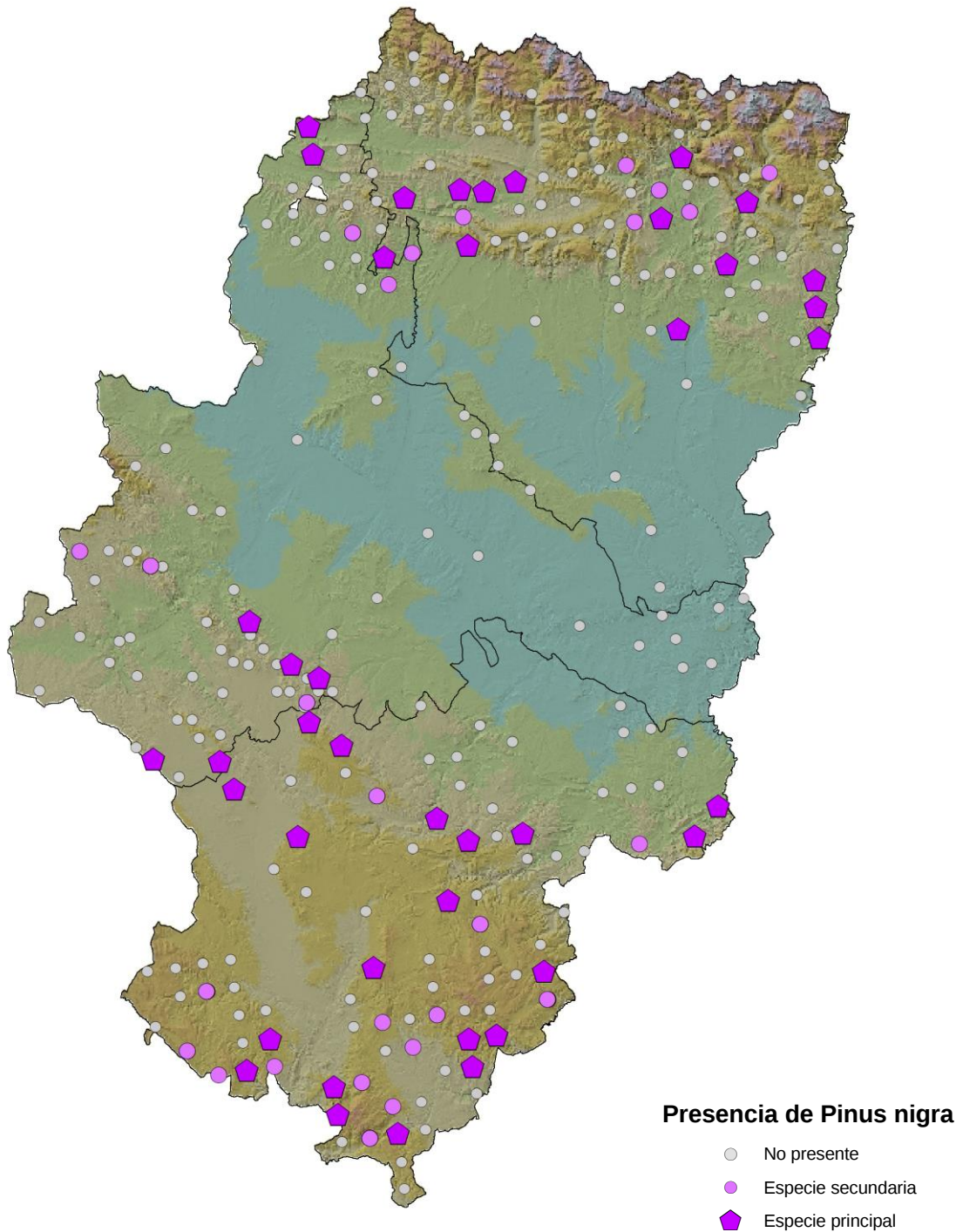


Figura 1.LVI Distribución del número de árboles y altura media según CD's

Pinus nigra

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)

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

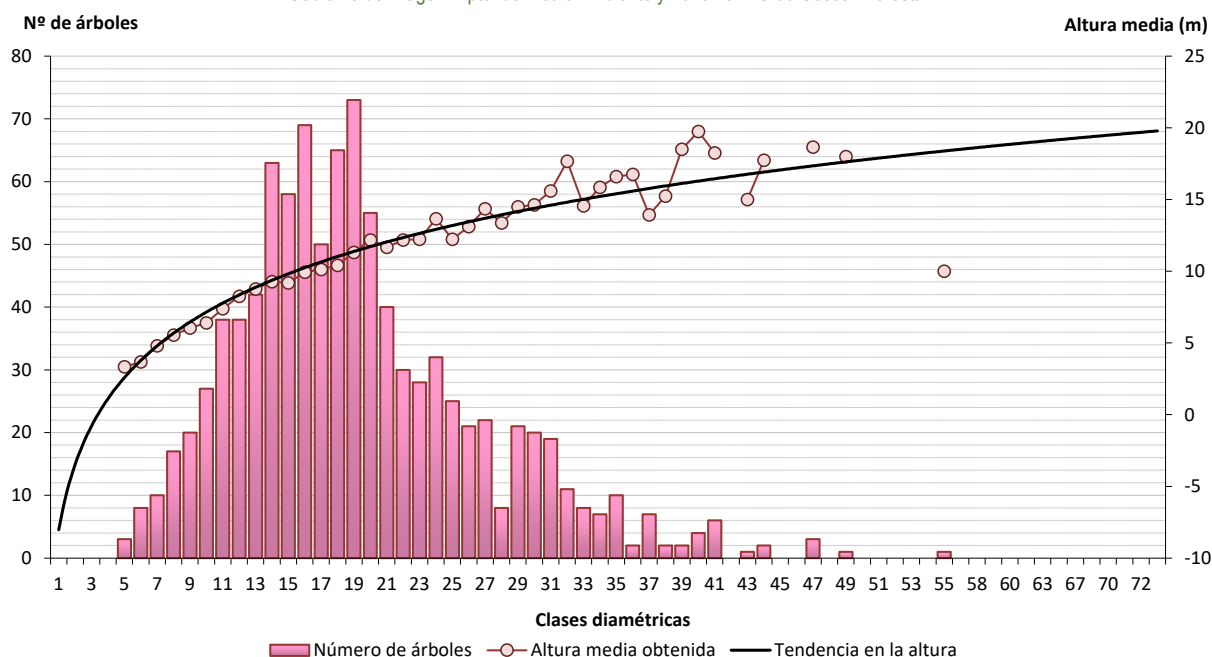


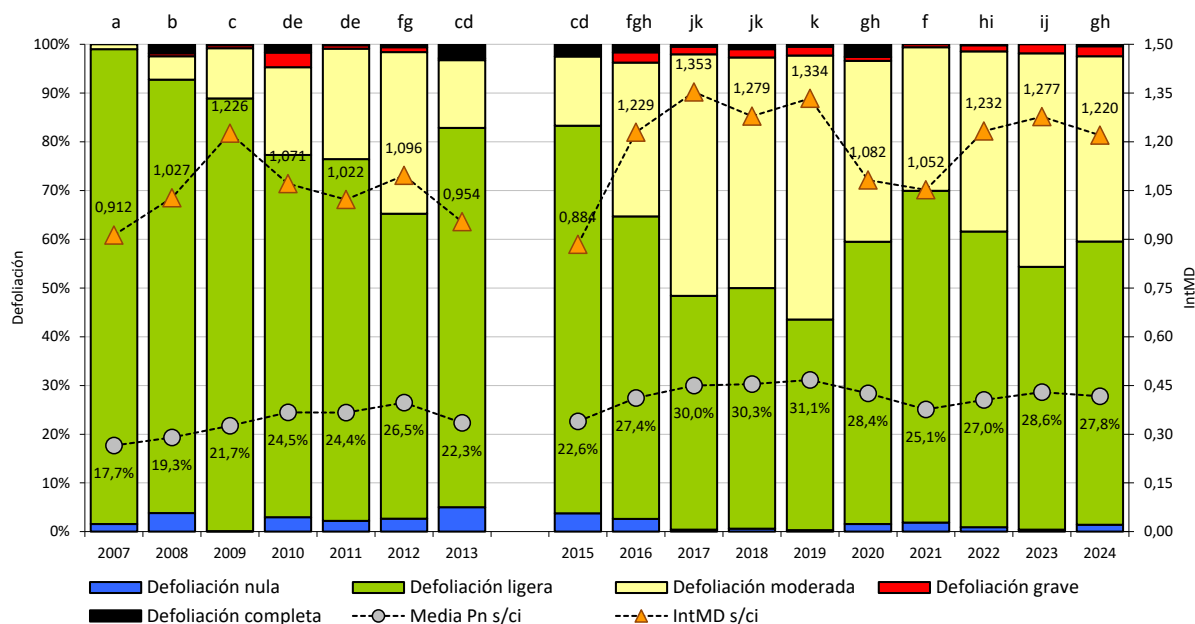
Figura 1.LVII Evolución de la defoliación e intensidad media de daño

Pinus nigra

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)

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

Comparación de K muestras apareadas - Prueba de Friedman & Procedimiento de Nemenyi - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

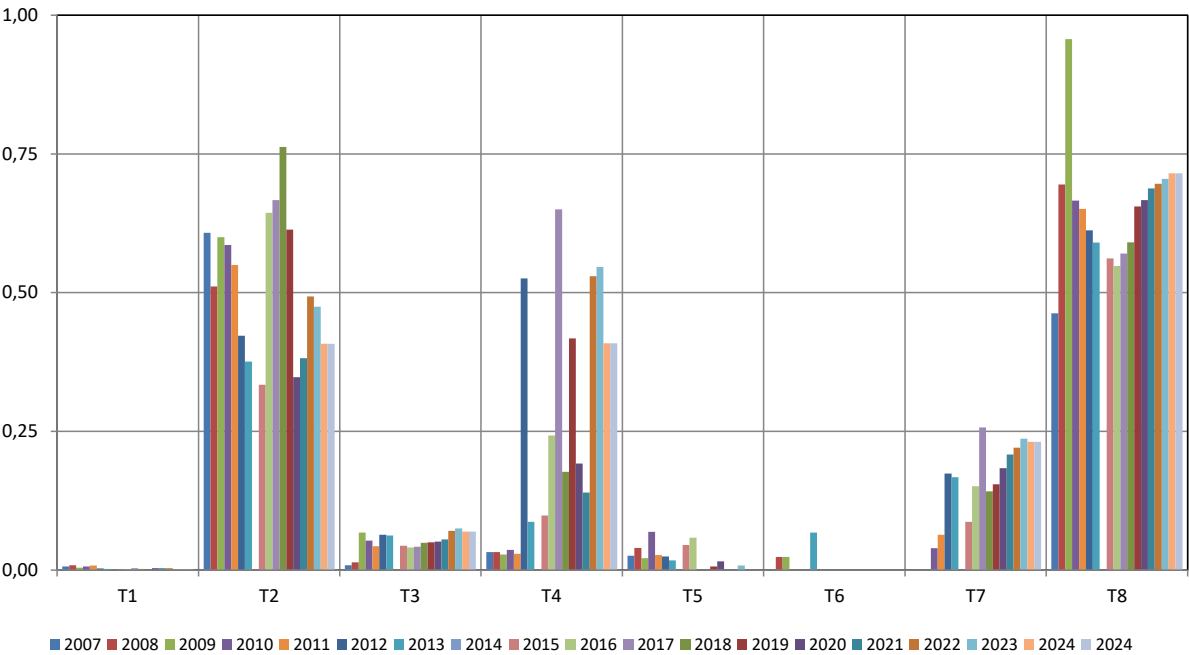
Tabla 1.IV Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Pinus nigra* . Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024).

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
2024	0,001	0,408	0,069	0,409	0,000	0,000	0,231	0,715

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.LVIII 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 (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.



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 habituales 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 (38% del total) en 44 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 tres cuartas partes o mayor número de pies afectados los puntos oscenses 229042.1.A de La Sotanera y 222473.1.A de Viacamp y Litera, y los turolenses 441434.2.A de Manzanera y 442010.1.A de Rubielos de Mora.

La defoliación media de los árboles debilitados por **falta de insolación directa** (54 ejemplares claramente dominados en 27 parcelas de muestreo) alcanzó el 41.9%, frente al 27.0% 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 turolenses 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 149 pinos (árboles codominantes) en 36 parcelas, no tuvieron incidencia en el 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 *s/ci* del 27.8% se mantenía cercana a los registros más elevados para esta conífera que superaron levemente el 30% en el trienio 2017-2019. La tendencia general de la variable en todos estos años fue claramente 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.LVII).

En la Tabla 1.IV y Figura 1.LVIII se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LVII 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. La incidencia de la procesionaria en los últimos años junto con la escasez de precipitaciones que se viene acumulando desde hace tres años en algunos emplazamientos de esta conífera en las provincias de Zaragoza y Teruel fueron responsables directos del repunte apreciado en la defoliación hasta 2023 así como del actual descenso.

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. El actual descenso en el número de pies afectados, inferior al 10% tras varios años de cierto crecimiento, estaría mostrando cierto estancamiento en la dinámica poblacional de la plaga.
- **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 44 pies en siete parcelas.
- **Estrés hídrico:** Ya fuera por sequías o golpes de calor, sin duda se trataba del agente abiótico más destacado con daños muy frecuentes en 2012, 2017,

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

2022 y 2023 que afectaron generalmente a más del 40% del arbolado; también en 2016 y la presente revisión los daños fueron abundantes, con el 20-25% 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.



Quercus ilex L.

En la presente revisión fueron 1032 las encinas evaluadas repartidas en 73 parcelas de muestreo, en 43 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LIX). 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 274 encinas (26%) en cotas de 300-1000 metros principalmente del Prepirineo oriental.

La **defoliación media** s/ci de la encina apenas mostró variación en este último año, con un mínimo incremento que la situó en el **28,5%** frente al 28.3% de 2023. 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.LXI)⁷. 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, factores de estación, en especial la falta o escasez de suelo, y en menor medida el granizo) los factores que justificaban los elevados niveles de defoliación de esta quercínea en los últimos años.

La **decoloración media** s/100 (sin ningún tipo de distorsión por corta, quema o muerte natural de ejemplares) apenas mostró tampoco variación, con un mínimo repunte que la situó en los **0.082 puntos** sobre cuatro frente a los 0.080 puntos de 2023. 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, 2022 y 2023). 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 el punto 220535.1.A de Benabarre (Huesca) con cuatro registros. También se refirieron algunos daños por **ramoneo** en la parcela 440282.1.A de Argente (Teruel). En ambos casos 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 58 pies (6% de la población muestra) en 27 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 media docena de registros el punto oscense 2200158.1.A de Abiego, y los turolenses 440099.2.A de Albarracín y 400889.1.A de La Cuba. De forma dispersa se identificaron en las hojas del año más tiernas las típicas mordeduras en ventana propias **Lasiorynchites coeruleocephalus** en 15 encinas (1% del total) en 12 parcelas, entre las que apenas destacaron los puntos zaragozanos 502679.2.A de Uncastillo y 502719.1.A de Used con más de un caso.

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 60 encinas (6% del total) en 40 parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron con algunos casos más los puntos 221053.1.A de Estopiñán del Castillo (Huesca), 221259.1.A de Huesca (Huesca), 440282.1.A de Argente (Teruel) y 501481.1.A de Luesia (Zaragoza). También se localizaron algunas colonias puntuales de **Lachnus roboris** en las parcelas 441546.1.A de Monroyo (Teruel) y 221133.2.A de La Fueva (Huesca) en ramillos con bellotas, y diversas afecciones por otros **insectos chupadores y pulgones no determinados** en otras 12 encinas más (1% del total) dispersas en nueve parcelas principalmente de la provincia de Teruel, en donde generaban también clorosis

⁷ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.LXI):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	2842,1686
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

foliares y melazas que posteriormente propiciaban la formación de fumaginas en hojas y ramillos, daños sin mayor entidad. También habría que destacar la presencia anecdótica de algunas cochinillas de *Kermes ilicis* en las parcelas 220535.1.A de Benabarre (Huesca) y 440260.1.A de Arcos de Salinas (Teruel).

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. La presencia de ramas anilladas por *Coroebus florentinus* fue referida en cuatro encinas en las parcelas 222090.1.A de Santa Cruz de la Seros (Huesca), 442405.1.A de Valbona (Teruel) y 441618.1.A de Muniesa (Teruel). Daños similares pero atribuidos a **perforadores no determinados** fueron consignados en otras ocho encinas de sendas parcelas, entre las que volvía a aparecer el punto turolense de Muniesa. En su conjunto este tipo de daños fue consignados en 12 ejemplares (poco más del 1% de la población muestra). En la parcela 220535.1.A de Benabarre (Huesca) se refirió en una de las encinas la presencia de algunos serrines posiblemente debidos a la acción de *Cerambyx sp*, ejemplar en todo caso saludable.

De forma anecdótica destacó la presencia de algunas bellotas horadadas por *Curculio elephas* en encinas de las parcelas oscenses 220015.1.A de Abiego y 221869.1.A de Pozán de Vero, y la zaragozana 502587.1.A de Torralbilla, daños leves sin mayor entidad.

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*, que se consignó en 60 ejemplares de 29 parcelas entre las que destacó el punto 500981.1.A de Encinacorba (Zaragoza) con casi la decena de registros. En mucha menor medida se refirió la presencia de agallas foliares de *Plagiotrochus quercusilicis*, así como en yemas las de *Phyllocladus cocciferae*.

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 de los últimos años fue claramente alcista en contraposición con la tendencia apreciada en los insectos, completamente descendente de forma que en las dos últimas revisiones 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 97 encinas (9% de su población muestra) en 26 parcelas de muestreo. Fueron daños dispersos de carácter generalmente leve (sólo en alguna ocasión derivaban en el puntiseado de la rama afectada), destacando con más de la cuarta parte de pies afectados 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.

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 22 encinas (2% de su población muestra) de 13 parcelas de muestreo, destacando con la mayor parte los puntos oscenses 221259.1.A de Huesca y 221869.1.A de Pozán de Vero, y los zaragozanos 500346.1.A de Ariza y 502679.3.A de Uncastillo. 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, síntoma que en la presente revisión se apreciaron frescos en varias encinas de las parcelas 440260.1.A de Arcos de Salinas (Teruel) y 500917.1.A de Las Cuelras (Zaragoza).

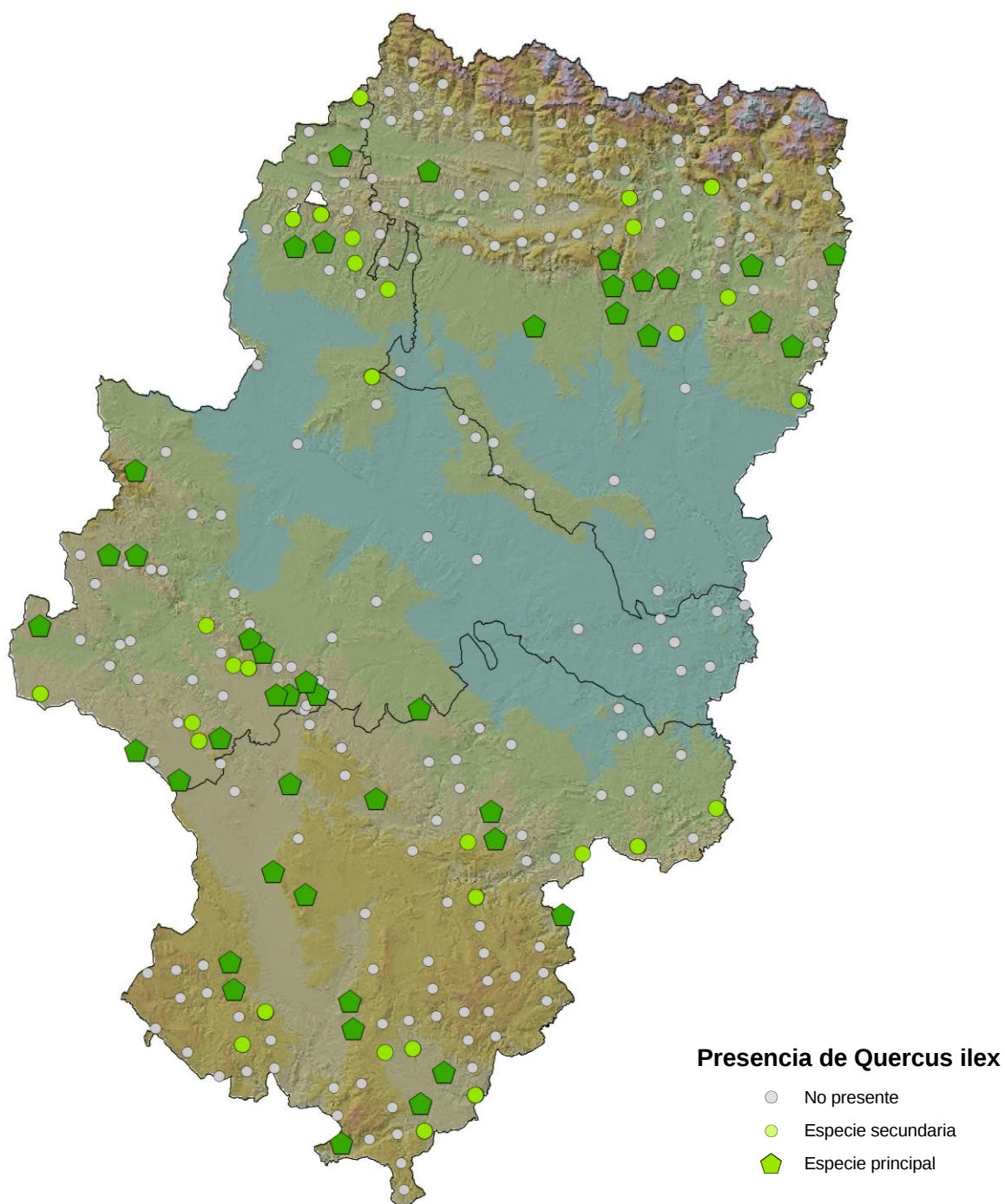
La incidencia del resto de agentes patógenos, todos ellos fúngicos, fue bastante reducida. Podría destacarse la presencia de **fumaginas**, hongos de carácter epífito principalmente de los géneros *Capnodium*, *Aerobasidium*, *Cladosporium* y otros, que crían sobre las melazas generadas por pulgones y que con la suficiente abundancia pueden llegar a interferir en la fotosíntesis de la planta y debilitarla. En la presente evaluación fueron 110 los ejemplares sintomáticos (11% de su población muestra) en 23 parcelas de muestreo principalmente de las provincias de Huesca y Teruel, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 221053.1.A de Estopiñán del Castillo y 221869.1.A de Pozán de Vero, y el turolense 441584.1.A de Mora de Rubielos. 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 sólo en tres ejemplares de las parcelas 500845.1.A de Clarés de Ribota (Zaragoza) y 440889.1.A de La Cuba (Teruel).

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)

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 2024

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

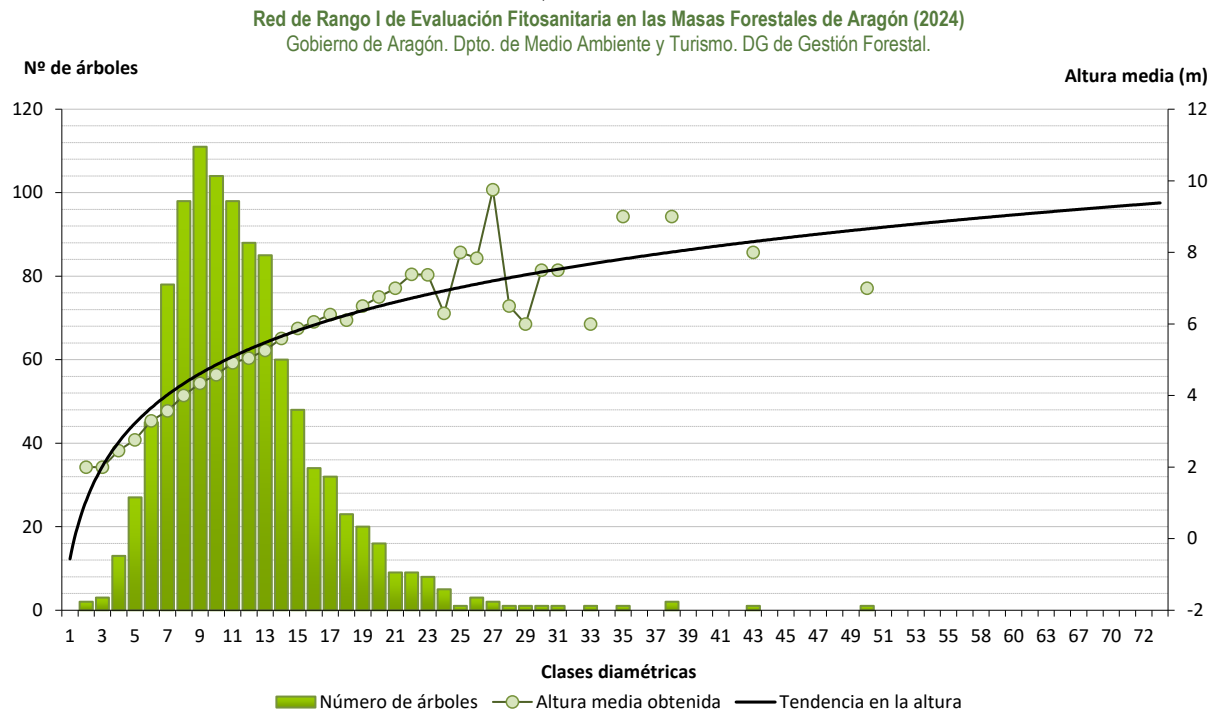


Figura 1.LXI Evolución de la defoliación e intensidad media de daño
Quercus ilex

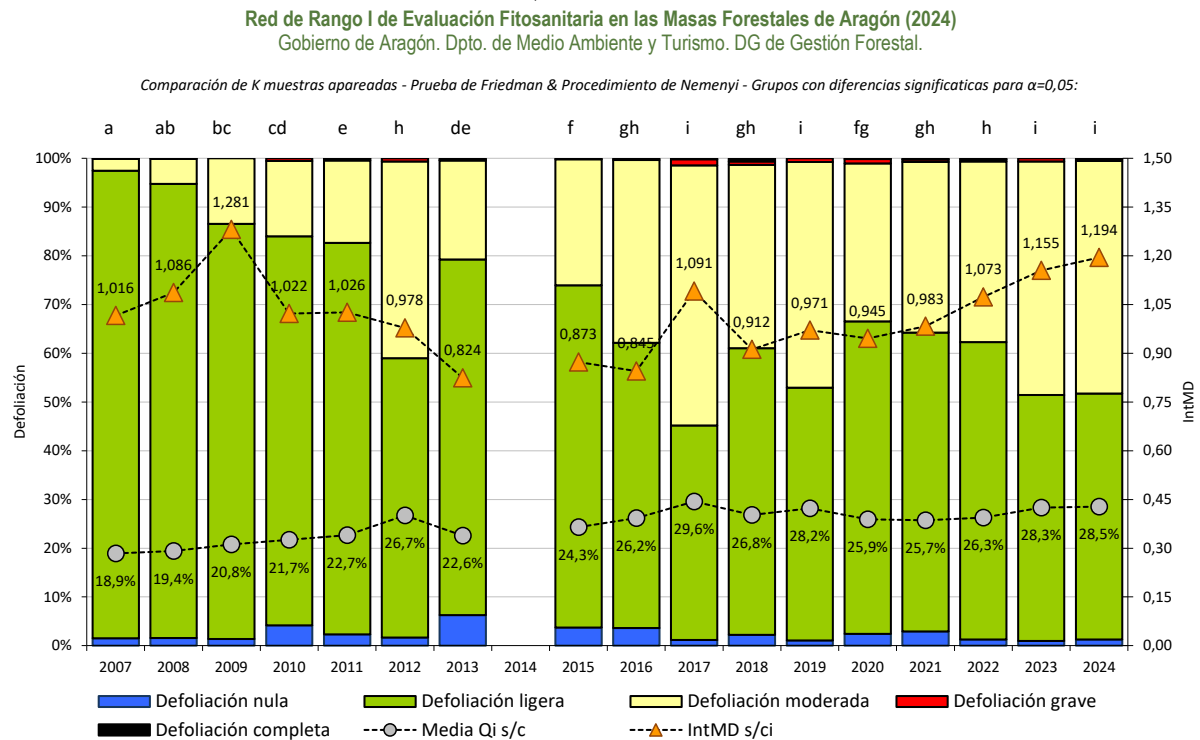


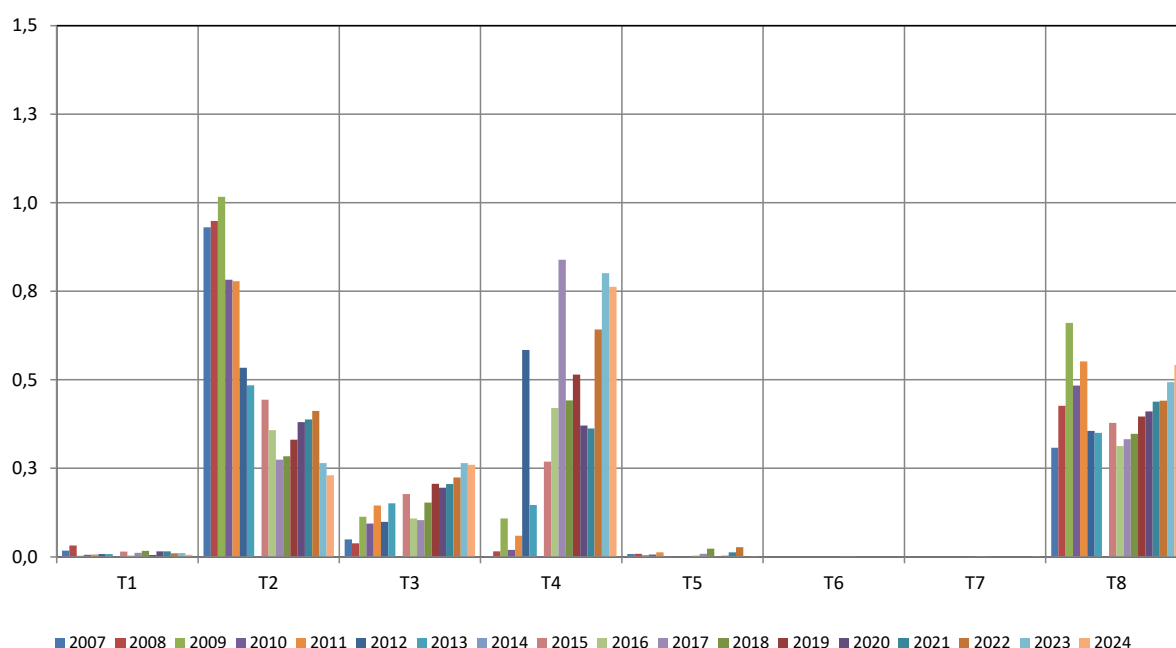
Tabla 1.V Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Quercus ilex*. Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024).

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
2024	0,006	0,231	0,260	0,763	0,001	0,000	0,001	0,542

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.LXII 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 (2024)
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 2024

Entre las afecciones corticales en la encina habría que destacar la presencia de ramillos puntisecos, atabacados o marchitos por *Botryosphaeria stevensii*. Fueron 12 los pies afectados (1% de la población muestra) repartidos en tres parcelas de muestreo: 221259.1.A de Huesca (Huesca), 440889.1.A de La Cuba (Teruel) y 441835.1.A de Pitarque (Teruel). La incidencia en el vigor de todos estos árboles fue mínima.

Por último, apuntar también la incidencia dispersa anecdótica de **hongos de pudrición** en las partes leñosas de una de las encinas del punto 220481.1.A de Barbastro (Huesca), hongos que facilitaban su rotura por agentes abióticos como la nieve. Se trataba de un pie dominado 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 la abundancia por tercer año consecutivo de debilitamientos o afecciones por **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. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año irregular en la distribución de las precipitaciones, que se mantuvieron escasas en buena parte de la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro durante el otoño y la primavera previas a la evaluación de los puntos, prolongando por tercer año consecutivo la situación de sequía en muchas de las comarcas turolenses. Esta falta de precipitaciones se tradujo en **daños directos por sequía** en 212 encinas (21% de la población muestra) en 28 parcelas de muestreo, la práctica totalidad en las provincias de Teruel o zonas también de Zaragoza en las que persistía la escasez de precipitaciones. Destacaron por tanto con un número destacado de afecciones parcelas en las comarcas zaragozanas del “Jiloca” (400504.1.A de Calamocha), “Campo de Daroca” (502838.1.A de Villadoz) y “Campo de Cariñena” (500981.1.A de Encinacorba y 502954.1.A de Vistabella), y las turolenses de las “Cuencas Mineras” (441618.1.A de Muniesa y 552118.1.A de Segura de Baños), “Comunidad de Teruel” (440282.1.A de Argente y 442160.1.A y 2.A de Teruel), “Gúdar-Javalambre” (442101.1.A de Sarrión, 441716.1.A de Olba y 441584.1.A de Mora de Rubielos) y “Andorra – Sierra de Arcos” (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. La pérdida de vigor asociada a la sequía fue significativa, con una defoliación del 34.9% para las encinas afectadas frente al 26.9% del resto; para las afecciones moderadas y

graves la defoliación se elevó hasta el 42.2%.

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 fue consignado en un mayor número de árboles que el año pasado, no tanto por un aumento de las temperaturas respecto 2023, sino por el descenso en el número de afecciones por sequía (sobre todo en la provincia de Huesca) que permitieron codificar este agente en un mayor número de casos. En total fueron 159 las encinas sintomáticas (15% de su población muestra) en 26 parcelas de muestreo, destacando con la decena o mayor número de pies afectados los puntos oscenses 220015.1.A de Abiego, 220358.1.A de Arén, 221053.1.A de Estopiñán del Castillo, 221259.1.A de Huesca y 221869.1.A de Pozán de Vero, y el zaragozano 500303.1.A de Añón de Moncayo. La decoloración de estas encinas se mostró alterada, con un registro medio de 0.113 puntos sobre cuatro frente a los 0.076 del resto.

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 158 ejemplares (15% de su población muestra) en 23 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 500981.1.A de Encinacorba, 501494.1.A de Luesma, 502105.1.A de Los Pintanos, 502745.1.A de Val de San Martín, y 502838.1.A de Villadoz, y las oscenses 220514.2.A de Bárcabo y 20588.1.AB de Bierge, además de darse cierta concentración de puntos en la serranía de la comarca zaragozana del “Campo de Daroca” y “Campo de Cariñena”. El debilitamiento asociado era sólo significativo en las afecciones de carácter moderado y grave, con una defoliación media del 41.8% que incluía un ejemplar seco en la parcela 441835.1.A de Pitarque (Teruel); la defoliación media para las encinas no afectadas por la escasez de suelo fue del 28.1%.

También se consignó la presencia de algunos 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 48 encinas (5% del total) de 17 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de pies debilitados los puntos 220588.1.AB de Bierge (Huesca), 501481.1.A de Luesia (Zaragoza) y 501494.1.A de Luesma (Zaragoza). La defoliación media de las encinas afectadas se situó en el 32.7% frente al 28.3% del resto, no llegando a ser significativa la pérdida de vigor asociada. Habría que recurrir para ello a las afecciones de carácter moderado con una defoliación que alcanzó el 43.3%.

Los daños ocasionados por meteoros como el viento o la nieve se mantuvieron en niveles bastante reducidos. Por un lado los debidos al **viento** se refirieron en tan solo 12 encinas (1% del total) repartidas en siete parcelas de muestreo, entre las que destacó la parcela 440099.2.A de Albarracín (Teruel) con la tercera parte de los registros. Fueron daños limitados a la rotura de ramas de escaso calibre que apenas incidieron en el vigor de las encinas, si bien en las parcelas zaragozanas 220346.1.A de Ariza y 501302.1.A de Jarque los daños, pese a ser puntuales, afectaron a ramas gruesas y partes apreciables de la copa. Por **nieve** sólo se refirió la rotura de algunas ramas en el punto 441835.1.A de Pitarque (Teruel).

Más relevantes resultaron los daños ocasionados por el **granizo** en algunas localizaciones concretas, tal y como ocurrió en el punto 500917.1.A de Las Cuelras (Zaragoza) con la práctica totalidad de las encinas dañadas. En ellas el pedrisco desprendió gran cantidad de hoja vieja así como partió numerosos ramillos que podrían verse caídos en el suelo o enganchados en las copas, que se mostraba excesivamente aclaradas en su parte alta, con numerosos ramillos portantes. La defoliación media en estas encinas se elevó hasta el 33.9% frente al 28.4% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada.

De forma anecdótica se refirieron daños por **heladas tardías** en la parcela 441835.1.A de Pitarque, con un ejemplar afectado en el que podían encontrarse ramillos con inflorescencias marchitas y necrosados.

Entre los daños o debilitamientos asociados con la **densidad**, los más abundantes fueron los debidos al **exceso de competencia**, codificados en 365 ejemplares (35% del total) en 49 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 turlenses 440099.2.A de Albarracín, 440504.1.A de Calamocha y 440466.1.A de Bueña. Los debilitamientos debidos a la **falta de insolación directa** fueron codificados en 46 encinas (4% del total) en 29 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 31.5% frente al 28.4% del resto; habría que centrarse en las afecciones de carácter moderado y grave, que alcanzaron una defoliación del 43.1%, para encontrarse con un debilitamiento significativo. De hecho, en la parcela 221170.2.A de Graus (Huesca) se secó recientemente una encina dominada gravemente debilitada por la falta de luz. Las **interacciones físicas**, consignadas en 60 ejemplares, carecieron de relevancia fitosanitaria.

Evolución histórica

Respecto años anteriores y descontado la distorsión antrópica por cortas o por incendios, la defoliación media actual *s/ci* del 28.5% era uno de los registros más elevados obtenidos para esta frondosa tan solo superado por el máximo histórico de 2017 (29.6%) condicionado principalmente por la sequía de aquel año, al igual que los registros de 2012, 2019 y 2023. La tendencia en la variable en toda 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.LXI).

En la Tabla 1.V y Figura 1.LXII se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LXI 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

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

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 pudo preverse 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. La sequía añadida de las tres últimas evaluaciones elevó la variable hasta los registros actuales claramente moderados.

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 5-10% 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, 2023 y la presente revisión, afectando cada uno de estos años a más del 35% 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 en 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 2023, y con la nieve en 2017 y 2020. Afectaban en su conjunto al 5-10% del arbolado según el año, con una proporción excepcionalmente alta debida al granizo en 2018 que alcanzó el 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.



Quercus faginea Lam.

De este roble se evaluaron un total de 591 pies repartidos en 55 parcelas de muestreo, en 22 de ellas como especie principal (véase Figura 1.LXIII). La mayor parte de los quejigos se localizaban en la provincia de Hueca, 305 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** s/ci del quejigo experimentó un apreciable descenso que la situó en el **30.7%** frente al 35.2% de 2023 (véase Figura 1.LXV)⁸. Esta mejoría respondía a una menor incidencia de la sequía sobre esta quercínea, si bien aún se mostraba debilitada debido a las altas temperaturas, pobres condiciones de la estación y escasez de lluvias que perduraba en algunos emplazamientos al menos por tercer año consecutivo. Las incidencia de insectos, agentes patógenos y elevada espesura se mantuvieron relativamente estables. La defoliación media actual seguía siendo propia de masas con un aspecto bastante deteriorado.

La **decoloración media** s/100 (excluidos todo tipo de árboles muertos ya sean por causas naturales, cortas o incendios) del quejigo experimentó un nuevo y apreciable descenso que la situó en los **0.113 puntos** sobre cuatro frente a los 0.181 puntos de 2023. El registro actual era intermedio a los de evaluaciones previas pero equiparable a los de algunos años calurosos y de escasas precipitaciones como 2016 o 2019, si bien era en cualquier modo ampliamente superado por los registros de años más secos como 2012, 2017, 2022 y 2023. Si bien en otras

evaluaciones la decoloración se debía en parte al oídio de *Microsphaera alphitoides* y daños por el hemíptero *Phylloxera quercus*, la mínima incidencia de estos agentes en la actualidad dejó la mayor parte de decoloraciones ligadas al estrés hídrico por falta de agua y altas temperaturas, que en algunos árboles adelantó la decoloración y marcescencia del follaje.

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. En la presente revisión fueron 138 los quejigos afectados (23% de los evaluados) repartidos en 32 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con la decena o mayor número de pies afectados los puntos oscenses 220377.1.A de Arguis, 220664.2.A y 3.A de Boltaña y 22150.1.A de Seira. 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 mayor de los quejigos que lo conformaban; también se dieron algunas afecciones moderadas en las parcelas de Arguis y 440282.1.A de Argente (Teruel). Si se identificó al insecto defoliador en varias de las ocasiones, anotándose nueve registros a cargo de *Lasioryhynchites coeruleocephalus* en cinco parcelas de muestreo, si bien la mayor parte de ellos se dieron en los puntos zaragozanos 501089.1.A de Fombuena y 502587.1.A de Torralbilla. Este pequeño curculiónido, también identificado en encinas, causaba las típicas mordeduras en ventana en las hojas de los brotes más tiernos, lesiones que carecían de relevancia fitosanitaria en cualquiera de los casos. Los daños a cargo de *Attelabus nitens* fueron anecdóticos, con un único registro mínimamente destacable en el unto 501860.1.A de Navardún (Zaragoza).

Los daños causados por *Phylloxera quercus* mostraron un leve incremento respecto la incidencia mínima de 2023. Fueron 42 los quejigos afectados (7% de su arbolado) en 21 parcelas, entre las que apenas destacaron el punto oscense 220377.1.A de Arguis, los turolenses 440889.1.A de La Cuba, 440598.1.A de Cantavieja y el zaragozano 502587.1.A de Torralbilla con más de tres registros. Las colonias de este pulgón causan las típicas punteaduras amarillo-cloróticas en las hojas que, con el tiempo y en función de la abundancia de otros daños y el estrés hídrico que soporten las hojas, derivan progresivamente en necrosis y antracnosis, junto con la decoloración parcial o total de la hoja que adelanta su marcescencia. La incidencia actual sobre el vigor de los pies afectados fue mínima en todo caso.

⁸ **Comparación de k muestras apareadas:** Prueba de Friedman y Comparación múltiple por pares mediante el procedimiento de Nemenyi / Prueba bilateral (véase Figura 1.LXV):

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	1860,0179
Q (Valor crítico)	26,2962
GDL	16
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%.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

Entre los **insectos perforadores** destacó la incidencia de ***Coroebus florentinus***, que tras ser mínima el año pasado, en la presente revisión se incrementó de forma notable para afectar a un número más habitual de quejigos respecto años anteriores. En total fueron 33 los quejigos dañados (6% de su población muestra) en 18 parcelas entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos turolenses 440889.1.A de La Cuba y 440598.1.A de Cantavieja. 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. En la mayor parte de las ocasiones las ramas afectadas eran de menor calibre sin repercusión alguna en el vigor del arbolado, si bien de forma puntual en algunos emplazamientos el insecto anilló ramas de entidad que mermaban notablemente la vitalidad del árbol, caso de varios quejigos en los puntos 221632.1.A de Nueno (Huesca) y 502587.1.A de Torralbilla (Zaragoza). 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 puntisecado, pero afectando habitualmente a aquellas de escaso calibre, fueron referidos igualmente en el quejigo a cargo de insectos **perforadores no determinados**. Fueron seis los pies afectados en tres parcelas de muestreo, refiriéndose casi todos los casos en el punto oscense 221091.1.A de Fiscal. 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*** en dos quejigos recientemente secos, pies decrepitos previamente debilitados por el factor estación y daños ocasionados por un antiguo incendio que terminaron por secarse.

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.

Al igual que ocurriera en evaluaciones precedentes, la incidencia de los **agentes patógenos** en esta quercínea fue bastante limitada, caso del oídio de ***Microsphaera alphitoides***, habitual en las masas de quejigo pero que en la presente evaluación experimentó un

apreciable descenso afectando a tan sólo 14 ejemplares (2% de su población muestra) repartidos en tres parcelas de muestreo, todas ellas en el Prepirineo si bien la práctica totalidad de las afecciones se consignaron en el punto 220377.1.A de Arguis (Huesca). En su mayor parte fueron daños de carácter leve sin repercusión significativa en el vigor del arbolado afectado, si bien eran varias las moderadas que afectaban a la decoloración de estos quejigos con hojas decoloradas en la zona media y alta de las copas. La decoloración media para los quejigos sintomáticos se situó en los 0.357 puntos frente a los 0.108 del resto. En cualquier caso, la presencia del oídio era relativamente frecuente en las masas de éste 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 puntaduras necróticas ocasionadas por ***Mycosphaerella maculiformis*** anotadas en seis ejemplares (menos del 2% de su población muestra) de cuatro parcelas entre las que apenas destacaron los puntos oscenses 222150.1.A de Seira y 229074.3.A de Aínsa-Sobrarbe. Con niveles de incidencia reducidos pero sensiblemente más elevados que en años inmediatos mínimos cabría destacar también 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 19 quejigos (3% de su población muestra) en ocho parcelas de muestreo de Huesca y Teruel, si bien destacó la abundancia de registros en el punto oscense 222150.1.A de Seira, afecciones que en ningún caso tuvieron mayor trascendencia más allá de su presencia.

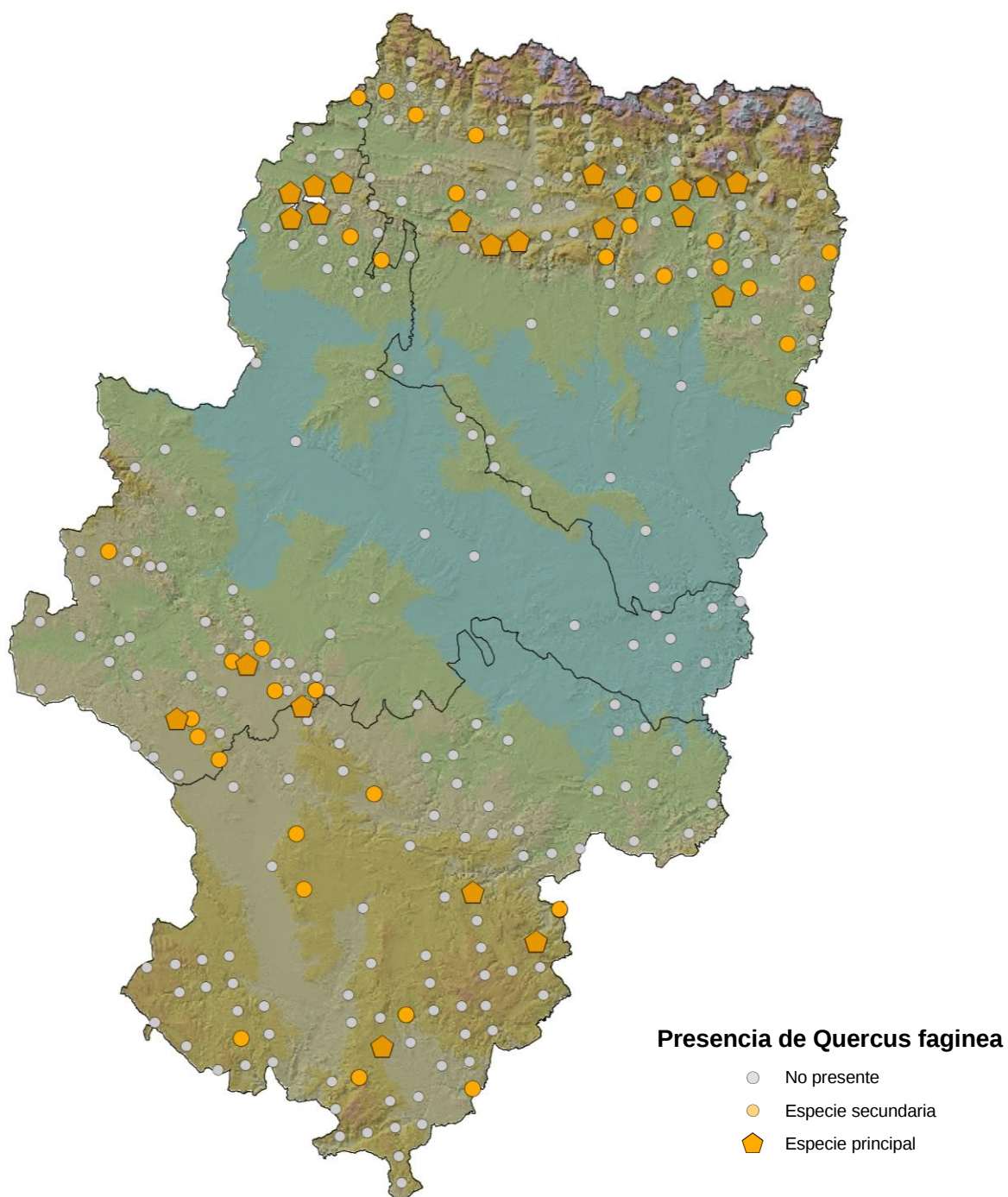
Tampoco fue relevante la acción del hongo cortical ***Botryosphaeria stevensii***, que puntisecaba algunos ramillos en quejigos de las parcelas turolenses 440598.1.A de Cantavieja, 440889.1.A de La Cuba y principalmente 441835.1.A de Pitarque, afecciones sin mayor trascendencia.

Entre los agentes patógenos quedaría por referir la presencia de **puddriciones** activas 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. Fueron también diversos los quejigos en los que se apreciaron algunas **tumoraciones** de probable origen bacteriano, tal y como se refirió en varios ejemplares de los puntos oscenses 220456.1.A de Baldellou y 220664.3.A de Boltaña (en este último quizás debido a una mala cicatrización), o en los turolenses 440598.1.A de Cantavieja, 440889.1.A de La Cuba y 441835.1.A de Pitarque.

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

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)

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 2024

Figura 1.LXIV 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 (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

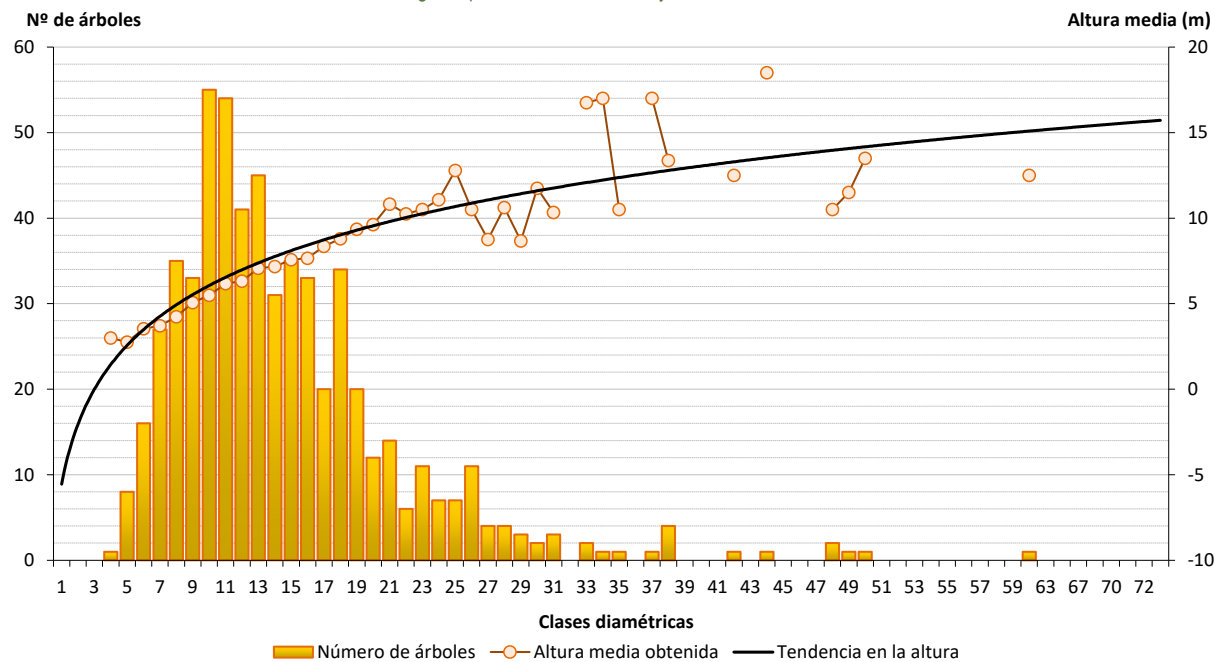


Figura 1.LXV Evolución de la defoliación e intensidad media de daño
Quercus faginea

Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Medio Ambiente y Turismo. DG de Gestión Forestal.

Comparación de K muestras apareadas - Prueba de Friedman & Procedimiento de Nemenyi - Grupos con diferencias significativas para $\alpha=0,05$:

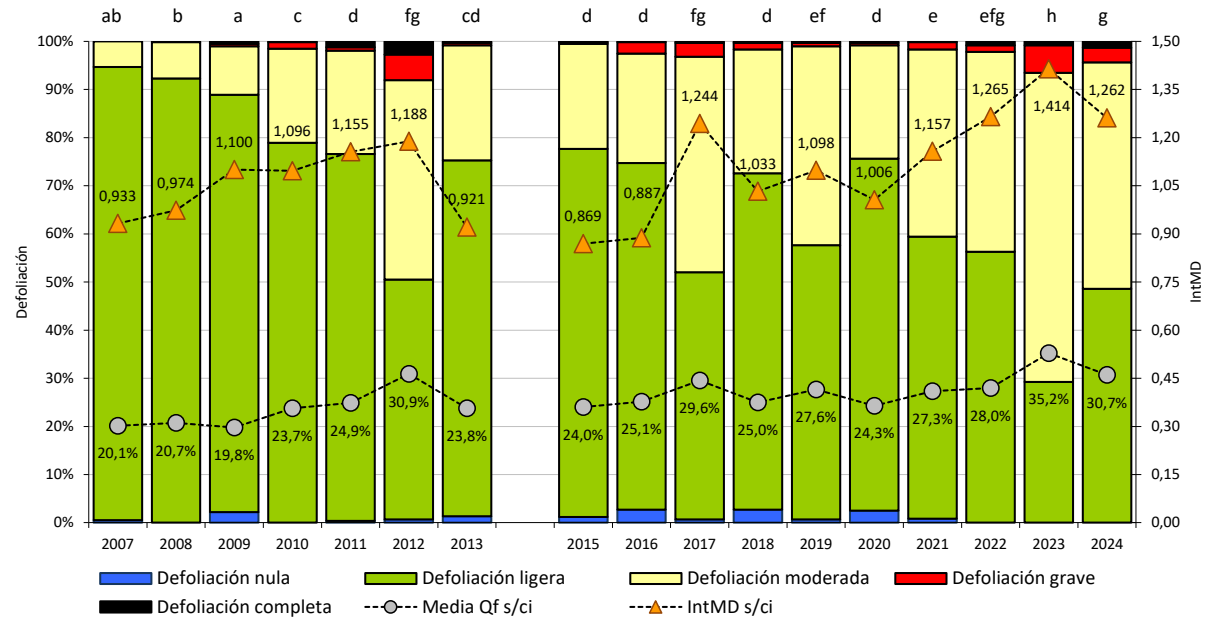


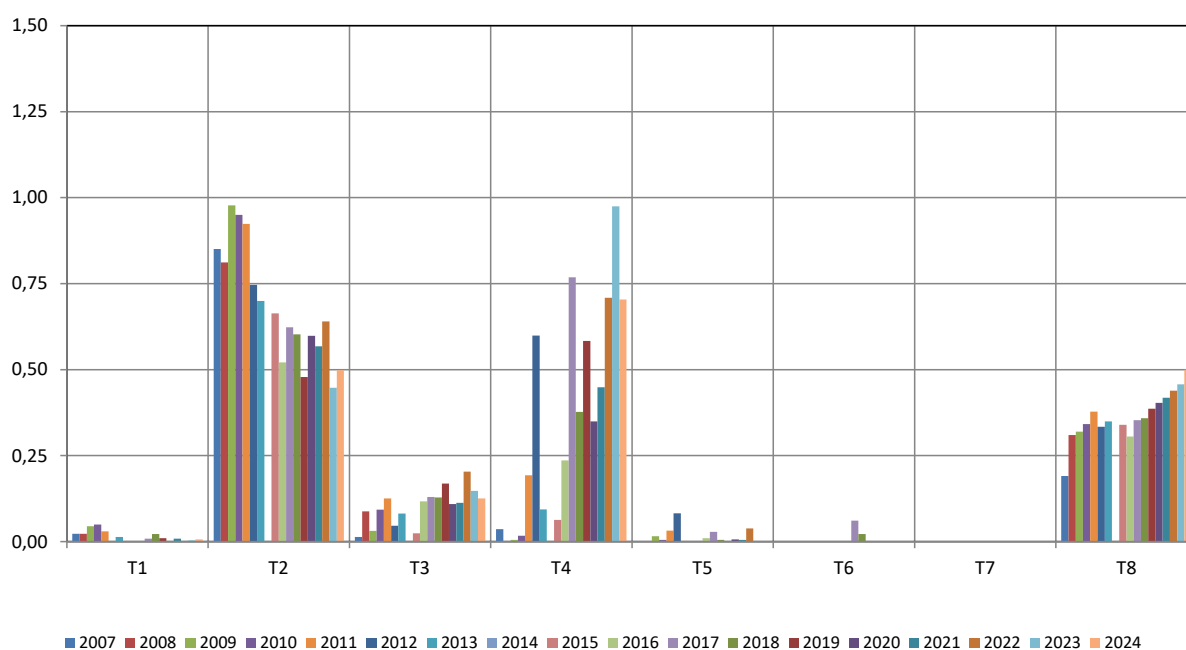
Tabla 1.VI Registro histórico de las intensidades medias de daño según tipos de agentes en *Quercus faginea* . Red de Rango I de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2024).

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
2024	0,007	0,501	0,129	0,704	0,000	0,000	0,002	0,504

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.LXVI 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 (2024)
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 2024

Entre los daños ocasionados por los **agentes abióticos** destacó la abundancia por tercer año consecutivo de debilitamientos o afecciones por **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. Estas elevadas temperaturas estuvieron acompañadas por un año irregular en la distribución de las precipitaciones, que se mantuvieron escasas en buena parte de la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro durante el otoño y la primavera previas a la evaluación de los puntos, prolongando por tercer año consecutivo la situación de sequía en muchas de las comarcas turolenses. Esta falta de precipitaciones se tradujo en **daños directos por sequía** en 157 quejigos (27% de su población muestra) en 26 parcelas de muestreo, destacando con el mayor número de afecciones parcelas diversas en las comarcas de “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 y 501422.1.A de Lobera de Onsella) y “Gúdar-Javalambre” (441927.2.A de La Puebla de Valverde), entre otras. Esta escasez de precipitaciones 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. El debilitamiento asociado a la sequía era en todo caso limitado en la presente revisión, con un registro de defoliación escasamente más elevado para los pies afectados del 33.6% frente al 29.7% del resto; habría que recurrir a las afecciones de carácter leve y moderado para encontrar una defoliación significativamente más elevada del 49.3%. Con este tipo de afecciones destacaron los daños registrados en diversas parcelas de la comarca de “Gúdar-Javalambre” y “Campo de Daroca”, si bien fueron dos las muertes asociadas en la parcela oscense 229074.1.A de Aínsa-Sobrarbe.

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 fue consignó en un número más elevado de árboles que el año pasado, no tanto por un aumento de las temperaturas respecto 2023, sino por el descenso en el número de afecciones por sequía que permitieron codificar este agente en un mayor número de casos. En total fueron 41 los quejigos sintomáticos (7% del total) en 16 parcelas de

muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de afecciones los puntos oscenses 220801.1.A de Capella y 220456.1.A de Baldellou. En esta quercinea 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 0.185 puntos sobre cuatro frente a los 0.079 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 15 ejemplares en ocho parcelas de muestreo, entre las que apenas destacaron los puntos oscenses 221091.1.A de Fiscal y 221170.4.A de Graus con tres registros cada uno de ellos.

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 43 quejigos (7% del total) en 11 parcelas, entre las que volvía a destacar las parcelas anteriormente referidas de Fiscal y Graus en relación con la escasez de suelo.

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 42.5% frente al 29.4% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada. Fueron aquí cuatro los pies secos previamente debilitados por estos agentes: los dos decrepitos en la parcela 221170.1.A de Graus (Huesca) anteriormente referidos con serrines propios de *Cerambyx sp.*, otro pie seco en la parcela 221091.1.A de Fiscal (Huesca) y uno más en la 502480.1.A de Sos del Rey Católico (Zaragoza).

El quejigo fue, otro año más, la especie más aportó mayor número de pies afectados por **granizo**. Fueron 49 los pies afectados (8% de su población) repartidos en tres parcelas de muestreo: 220664.2.A de Boltaña (Huesca), 220377.1.A de Arguis (Huesca) y 500900.1.A de Cubel (Zaragoza). Todas las afecciones fueron de carácter leve con perforaciones y roturas foliares y algunos ramillos partidos que apenas incrementaron la defoliación de los pies afectados. 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 escasos o anecdóticos y sin incrementos significativos en las defoliaciones de los pies afectados. Por nieve fueron cinco los árboles dañados en las parcelas turolenses 440598.1.A de Cantavieja, 440889.1.A de La Cuba y 441835.1.A de Pitarque. Por viento fueron 15 los pies dañados en cinco parcelas de muestreo en cuatro parcelas, entre las que volvió a destacar el punto turolense de Cantavieja.

Tan sólo quedaría por resaltar los daños registrados por **heladas tardías**, con el marchitamiento y necrosis de ramillos en seis quejigos de cinco parcelas de muestreo muy dispersas en toda la Comunidad. Esto hace sospechar de la amplia extensión de los daños en la primavera temprana aunque posteriormente la vegetación rebrotara mitigando y ocultando así buena parte de las lesiones.

Entre los debilitamientos ocasionados por **altas densidades** destacaron por su mayor frecuencia los debidos al **exceso de competencia**, con 141 ejemplares afectados (24% del total) repartidos en 33 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con más de la decena de pies afectados los puntos oscenses 221632.1.A de Nueno y 221730.1.A de Las Peñas de Riglos, y el turolense 441927.2.A de La Puebla de Valverde. 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 49 pies (8% del total) repartidos en 19 parcelas de muestreo, entre las que destacaron con el mayor número de registros los puntos oscenses 220456.1.A de Baldellou y 220664.3.A de Boltaña, y los zaragozanos 501860.1.A de Navardún y 502480.1.A de Sos del Rey Católico. 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 (15 pies claramente dominados) para encontrar una defoliación elevada del 37.3% frente al 30.3% del resto de quejigos sin este tipo de daños. Las **interacciones físicas**, consignadas en 39 quejigos, carecieron de interés fitosanitario.

Evolución histórica

Descontado el efecto de las cortas e incendios, la defoliación media actual del 30.7% era bastante elevada únicamente superada por el máximo histórico de hace un año y el registro de 2012 (30.9%) igualmente condicionado por la escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas. La tendencia desde el comienzo de las evaluaciones era

netamente ascendente pudiendo inferirse respecto de numerosas de las evaluaciones previas un claro deterioro en el aspecto o estado fitosanitario actual del arbolado, de los peores apreciados hasta el momento (véase Figura 1.LXV).

En la Tabla 1.VI y Figura 1.LXVI se recoge la evolución mostrada por las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes, así como en la Figura 1.LXV 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 afectados por *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, 2023 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

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

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, 2023 y la presente evaluación, afectando a más del 35-40% 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 2023. En 2019, 2022 y la presente revisión 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.



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, **4336** 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 **1976** 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** sin alteraciones por cortas o incendios (s/ci) apenas mostró variación, con un descenso mínimo que la situó en el **28.7%**, registro de los más elevados obtenidos hasta la fecha y propio de masas con un **estado fitosanitario relativamente pobre**.
- Atendiendo a las defoliaciones medias provinciales s/ci las variaciones en la presente revisión estuvieron claramente diferenciadas. Mientras que en **Huesca** se registró un descenso apreciable que la situó en el **27.0%**, en la provincia de **Zaragoza** el descenso fue mínimo situándose en el **30.1%**. Por el contrario, en **Teruel** se dio un incremento destacable de la defoliación que se situó en el **29.2%**.
- La evolución mostrada por la defoliación media de las diferentes **especies arbóreas** fue igualmente variada. Atendiendo a las especies principales de pinos era de destacar el incremento apreciable en la defoliación del **pino carrasco** (*Pinus halepensis*) que se situó en el **33.1%**. En el **pino silvestre** (*Pinus sylvestris*) el incremento fue mínimo, situándose en el **25.9%**. En el **pino salgareño o laricio** (*Pinus nigra*) se apreció por el contrario un leve descenso que la situó en el **27.8%**. La defoliación media de la **encina** (*Quercus ilex*) apenas varió, con un mínimo incremento que la situó en el **28.5%**, mientras que en el **quejigo** (*Quercus faginea*) el descenso fue destacado situándose en el **30.7%**.

DECOLORACIÓN

- La **decoloración media** de la red, excluidos todo tipo de árbol muerto ya fuese por cortas e incendios, así como los secos por causas naturales (s/100), experimentó un ligero incremento situándose en los **0.125 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, 2022 y 2023).

DAÑOS T1

- La intensidad media de los **daños causados por animales vertebrados y pastoreo** fue de **0.009 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 mínimo descenso respecto el año pasado situándose en los **0.327 puntos** sobre tres (uno de los registros más bajos obtenidos hasta la fecha), afectando al 30% del arbolado evaluado en 247 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 en su incidencia con daños en el 5% de los pinos evaluados, causando defoliaciones de entidad en el pino laricio y carrasco, y en menor medida en el pino silvestre. En el haya destacó **Rhynchaenus fagi** como defoliador más habitual.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

- Entre los **insectos perforadores** destacaron por su relativa abundancia, principalmente en los pinares del Pirineo y Prepirineo, y serranías de las comarcas de las “Cuencas Mineras”, “Maestrazgo”, “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 7% de los pinos evaluados, siendo el pino silvestre la especie más afectada. En todo caso era de destacar la presencia de numerosos pinos secos (silvestres, negrales y en gran medida salgareños) atacados de forma secundaria por éstos y otros perforadores en los trayectos e inmediaciones de las parcelas en varias serranías del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel, y principalmente comarcas de “Gúdar-Javalambre” y “Maestrazgo”, entre otros emplazamientos. Sobre las quercíneas destacó el repunte en la incidencia de **Coroebus florentinus** y otros pequeños perforadores que llegaron a afectar al 3% de los ejemplares. En 21 ocasiones los insectos perforadores estuvieron relacionados directamente con la **muerte del árbol hospedante** (en su práctica totalidad pinos) en ataques oportunistas de *Tomicus*, *Orthotomicus*, *Ips*, *Monochamus* 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 se mantenían en registros mínimos respecto años anteriores. En la encina fueron también numerosas las hojas con erinosis de **Aceria ilicis**. Las agallas de **Etsuhoa 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 **0.272 puntos** sobre tres (máximo histórico), con el 22% del arbolado afectado en 185 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 21% de su población.
 - La incidencia de **hongos foliares** (muy diversos en las frondosas) fue limitada tanto en número de pies afectados como en las pérdidas de vigor asociadas, nulas en la práctica totalidad del arbolado. Podría citarse la presencia de **Cyclaneusma minus** en el pino silvestre, de **Thyriopsis halepensis** en el carrasco, de **fumaginas** en las encinas, y de **Apiognomonía sp** y **Microsphaera alphitoides** en los quejigos, este último con niveles mínimos de afección.
 - 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 22% de sus ejemplares. Sobre el pino silvestre destacó la roya cortical **Cronartium flaccidum**, más por la relevancia de alguna de las afecciones que por su frecuencia, no llegando ni al 1% de su población. Esta roya también estaba presente en el pino carrasco junto con ramillos necrosados por **Sirococcus conigenus**, tumoraciones de **Bacillus vuilemini** y principalmente basidiocarpos de **Phellinus pini**, afecciones que en su conjunto apenas afectaban al 5% de su población. La presencia de **fitoplasmas** generando escobas de bruja en las coníferas era también mínimamente destacable. En las frondosas este tipo de afecciones fueron igualmente escasas, pudiendo referirse el puntiseado de algunos ramillos de encina y quejigo por **Botryosphaeria stevensii**, algunos troncos de álamo con lesiones propias de **Cytospora chrysosperma**, así como diversas pudriciones activas en troncos y ramas de especies varias que no tuvieron mayor repercusión 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 un nuevo ejemplar más de castaño 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. Las plantas de **hiedra** (*Hedera helix*) se encontraron tanto en coníferas como frondosas sin pérdidas de vigor asociadas.

DAÑOS T4

- La intensidad de los **daños causados por los agentes abióticos** mostró un ligero descenso debido principalmente a la reducción de los daños por sequía, situándose en los **0.610 puntos** sobre tres con el 48% del arbolado afectado en 231 parcelas.
- La escasez de precipitaciones durante el otoño y principalmente la primavera en la provincia de Teruel y ribera baja del Ebro, junto con las elevadas temperaturas de todo el año, mantuvieron elevada la frecuencia de los daños por **sequía** en las zonas referidas y por **calor** en el conjunto de la Comunidad. Los primeros afectaron al 22% del arbolado, los segundos al 8%, siendo el pino salgareño, pino negral (*Pinus pinaster*) y la encina las especies más afectadas. En el pino silvestre, pino carrasco y el quejigo los daños también fueron abundantes, pero no tan intensos.
- Estos fenómenos de estrés hídrico se vieron acentuados en localizaciones con **falta o escasez de suelo**, limitación que en el 5% del arbolado causaba además un debilitamiento característico. El pino silvestre fue la especie más afectada con pérdidas de vigor notables. También lo fueron en el pino salgareño, pero en mucho menor número de pies.
- Fueron igualmente 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 8% del arbolado siendo el pino carrasco la especie más debilitada seguida por el pino silvestre y quejigo.
- Los daños ocasionados por el **granizo** se redujeron levemente, afectando al 2% del arbolado y siendo aparentemente más visibles en frondosas y/o ejemplares de pequeño porte. Destacaron los daños apreciados en los quejigos de las parcelas 220377.1.A de Arguis (Huesca) y 500900.1.A de Cubel (Zaragoza), así como en las encinas del punto 500917.1.A de Las Cuerlas (Zaragoza) y sabinas negrales de los puntos 44010.2.A de Alcaine (Teruel) y 500747.2.A de Caspe (Zaragoza).
- Los daños ocasionados por la **nieve** y el **viento** se mantuvieron en niveles discretos similares a los de muchas evaluaciones previas. La primera afectó a menos del 1% del arbolado, principalmente pinos silvestre en las comarcas turolenses del "Maestrazgo" y "Gúdar-Javalambre" por encima de los 1300 metros de altitud. El segundo, que afectó a un porcentaje 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 los puntos 221571.1.A de Montanuy (Huesca), 500628.1.A de El Burgo de Ebro (Zaragoza) y 502936.1.A de Villarroja de la Sierra (Zaragoza).

DAÑOS T5

- La intensidad media de los **daños causados por la acción directa del hombre** fue bastante reducida, con **0.010 puntos** sobre tres. Entre los registros más destacados estuvieron los ocho árboles apeados en actuaciones de **corta y clara** en las parcelas 222527.1.A de Yebra de Basa (Huesca) y 440239.1.A de Allueva (Teruel). También abundaron los daños por **poda** en las parcelas 500251.1.A de La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y en menor medida 440099.5.A de Albarracín (Teruel).

DAÑOS T6

- En la presente revisión no se registraron daños por incendios en ninguno de los puntos de muestreo.

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 **0.576 puntos** sobre tres, afectando al 49% del arbolado repartido en 253 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, pino salgareño, pino negral, pino silvestre y de montaña, haya y chopo euramericano.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO I – RESULTADOS 2024

PROSPECCIÓN DE ORGANISMOS DE CUARENTENA

- Fueron **tres las parcelas** en las que se consideró necesaria la toma de muestra de viruta de madera de pino carrasco para descartar la posible incidencia de ***Bursaphelenchus xylophilus***. Los resultados de los análisis de laboratorio fueron **negativos**.
- Fueron 22 las parcelas en las que se detectaron daños probablemente ocasionados por ***Cydalima perspectalis***, concretamente en las comarcas septentrionales de la “Jacetania”, “Cinco Villas”, “Alto

Gállego”, “Sobrarbe”, “Hoya de Huesca”, “Ribagorza” y “-Llitera”. En la comarca turolense de “Matarraña” también se apreciaron daños debidos al lepidóptero. En términos generales se registró un incremento en el número de localizaciones con el lepidóptero, pero no una mayor intensidad de las defoliaciones, que por norma se mantuvieron en niveles bajos o muy reducidos, incluso con recesión de los daños en varias de las parcelas afectadas, aunque en otras sí se dio este incremento tal y como se apreció en el punto 442464.1.A de Valderrobres (Teruel).

