



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

RESULTADOS 2022

Este estudio/documento técnico está cofinanciado con Fondos FEADER al amparo del PRD de Aragón 2014-2020 a través de la 08 INVERSIONES EN EL DESARROLLO DE ZONAS FORESTALES Y MEJORA DE LA VIABILIDAD DE LOS BOSQUES Submedida 8.3: Ayuda para la prevención de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes, Operación 8.3.a – Prevención de enfermedades y plagas de masas forestales y de daños por fenómenos climáticos adversos.

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales.”

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango II – Resultados 2022

ÍNDICE

MEMORIA

Informe Fitosanitario Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido” - Red de Rango II

1.1 Introducción.....	1
1.2 Defoliación	4
1.3 Decoloración	5
1.4 Daños T1: Animales.....	5
1.5 Daños T2: Insectos y ácaros	8
1.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	10
1.7 Daños T4: Agentes abióticos.....	12
1.8 Daños T5: Acción directa del hombre.....	13
1.9 Daños T6: Incendios forestales	13
1.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	13
1.11 Daños T8: Otros daños	14
1.12 Organismos de cuarentena	14
1.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	16

Informe Fitosanitario Parque Natural “Posets-Maladeta” - Red de Rango II

2.1 Introducción.....	25
2.2 Defoliación	27
2.3 Decoloración	31
2.4 Daños T1: Animales.....	31
2.5 Daños T2: Insectos y ácaros	31
2.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	32
2.7 Daños T4: Agentes abióticos.....	33
2.8 Daños T5: Acción directa del hombre.....	34
2.9 Daños T6: Incendios forestales	34
2.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	34
2.11 Daños T8: Otros daños	35
2.12 Organismos de cuarentena	35
2.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	36

Informe Fitosanitario Parque Natural “Sierra y Cañones de Guara” - Red de Rango II

3.1 Introducción.....	41
3.2 Defoliación	44
3.3 Decoloración	47
3.4 Daños T1: Animales.....	47
3.5 Daños T2: Insectos y ácaros	48
3.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	50
3.7 Daños T4: Agentes abióticos.....	51
3.8 Daños T5: Acción directa del hombre.....	53
3.9 Daños T6: Incendios forestales	53
3.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	53
3.11 Daños T8: Otros daños	53
3.12 Organismos de cuarentena	54
3.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	55



Informe Fitosanitario Parque Natural “Valles Occidentales del Pirineo Aragonés” - Red de Rango II

4.1 Introducción	71
4.2 Defoliación	73
4.3 Decoloración	77
4.4 Daños T1: Animales.....	77
4.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	78
4.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	80
4.7 Daños T4: Agentes abióticos	82
4.8 Daños T5: Acción directa del hombre	83
4.9 Daños T6: Incendios forestales.....	83
4.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	83
4.11 Daños T8: Otros daños	83
4.12 Organismos de cuarentena.....	84
4.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	86

Informe Fitosanitario Paisaje Protegido “Pinares de Rodeno” - Red de Rango II

5.1 Introducción	93
5.2 Defoliación	95
5.3 Decoloración	96
5.4 Daños T1: Animales.....	99
5.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	99
5.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	99
5.7 Daños T4: Agentes abióticos	101
5.8 Daños T5: Acción directa del hombre	101
5.9 Daños T6: Incendios forestales.....	101
5.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	101
5.11 Daños T8: Otros daños	102
5.12 Organismos de cuarentena.....	102
5.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	103

Informe Fitosanitario Parque Natural “Moncayo” - Red de Rango II

6.1 Introducción	107
6.2 Defoliación	109
6.3 Decoloración	111
6.4 Daños T1: Animales.....	111
6.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	111
6.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	115
6.7 Daños T4: Agentes abióticos	115
6.8 Daños T5: Acción directa del hombre	116
6.9 Daños T6: Incendios forestales.....	116
6.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	117
6.11 Daños T8: Otros daños	117
6.12 Organismos de cuarentena.....	117
6.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	119



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango II – Resultados 2022

Informe Fitosanitario Paisaje Protegido “Sierra de Santo Domingo” - Red de Rango II

7.1 Introducción.....	125
7.2 Defoliación	127
7.3 Decoloración	131
7.4 Daños T1: Animales.....	131
7.5 Daños T2: Insectos y ácaros	131
7.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	132
7.7 Daños T4: Agentes abióticos.....	133
7.8 Daños T5: Acción directa del hombre.....	134
7.9 Daños T6: Incendios forestales	134
7.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	134
7.11 Daños T8: Otros daños	134
7.12 Organismos de cuarentena	135
7.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	137

ANEJOS*

Anejo I: Fichas de Campo – *Red de Rango I*

Anejo II: Fichas de Campo – *Red de Rango II*

Anejo III: Informes y Estadísticas Descriptivas según Puntos de Muestreo – *Red de Rango I*

Anejo IV: Informes y Estadísticas Descriptivas según Puntos de Muestreo – *Red de Rango II*

Anejo V: Estadística Descriptiva en la Red de Rango I

Anejo VI: Estadística Descriptiva en la Red de Rango II

Anejo VII: Bases de Datos

Anejo VIII: Mapas de distribución

Anejo IX: Croquis de Acceso

Anejo X: Organismos de cuarentena. *Descripción - Biología - Daños*

**Anejos sólo disponibles en soporte digital.*



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

RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PARQUE NACIONAL “ORDESA Y MONTE PERDIDO”



1.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido” se localizan nueve puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de la Red de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véase Tabla 1.I, Figura 1.I y Figura 1.II), todos ellos ubicados en la comarca de “Sobrarbe”. Según especies, el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) fue la que tuvo mayor número de ejemplares representados, 91 árboles repartidos en cuatro parcelas: la 221072.3.B de Fanlo, la 221894.1.B y 2.B de Puértolas y la 222277.2.B de Tella-Sin (las dos últimas monoespecíficas). Le siguieron el pino negro (*Pinus uncinata*) con 48 pies, todos ellos en el término de Torla (parcelas 222300.2.B y 3.B), el haya (*Fagus sylvatica*) con 42 ejemplares distribuidos en los términos de Bielsa (220572.3.B) y Torla (222300.4.B), la encina (*Quercus ilex*) con 23 pies pertenecientes a Fanlo (221072.2.B) y el pinabete (*Abies alba*) con tres árboles en los municipios de Puértolas

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

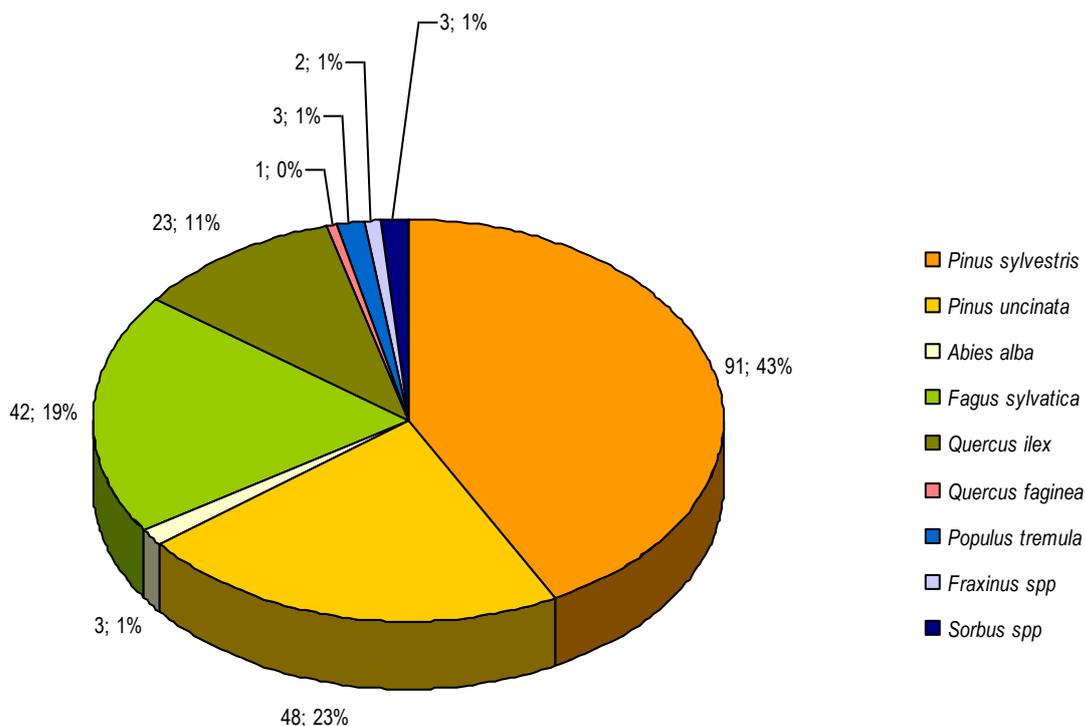
(221894.1.B) y Torla (222300.4.B). El chopo temblón (*Populus tremula*) con tres pies y el quejigo (*Quercus faginea*) con uno se distribuían respectivamente en las parcelas 221072.3.B y 221072.2.B de Fanlo, así como tres mostajos (*Sorbus* spp) y dos fresnos (*Fraxinus* spp) lo hacían en la 222300.4.B de Torla. En total se evaluaron 216 árboles.

En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos nueve puntos durante las evaluaciones realizadas entre los meses de julio y septiembre de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las

intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes detectados en el Parque Nacional durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

Figura 1.I Distribución de especies arbóreas evaluadas en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



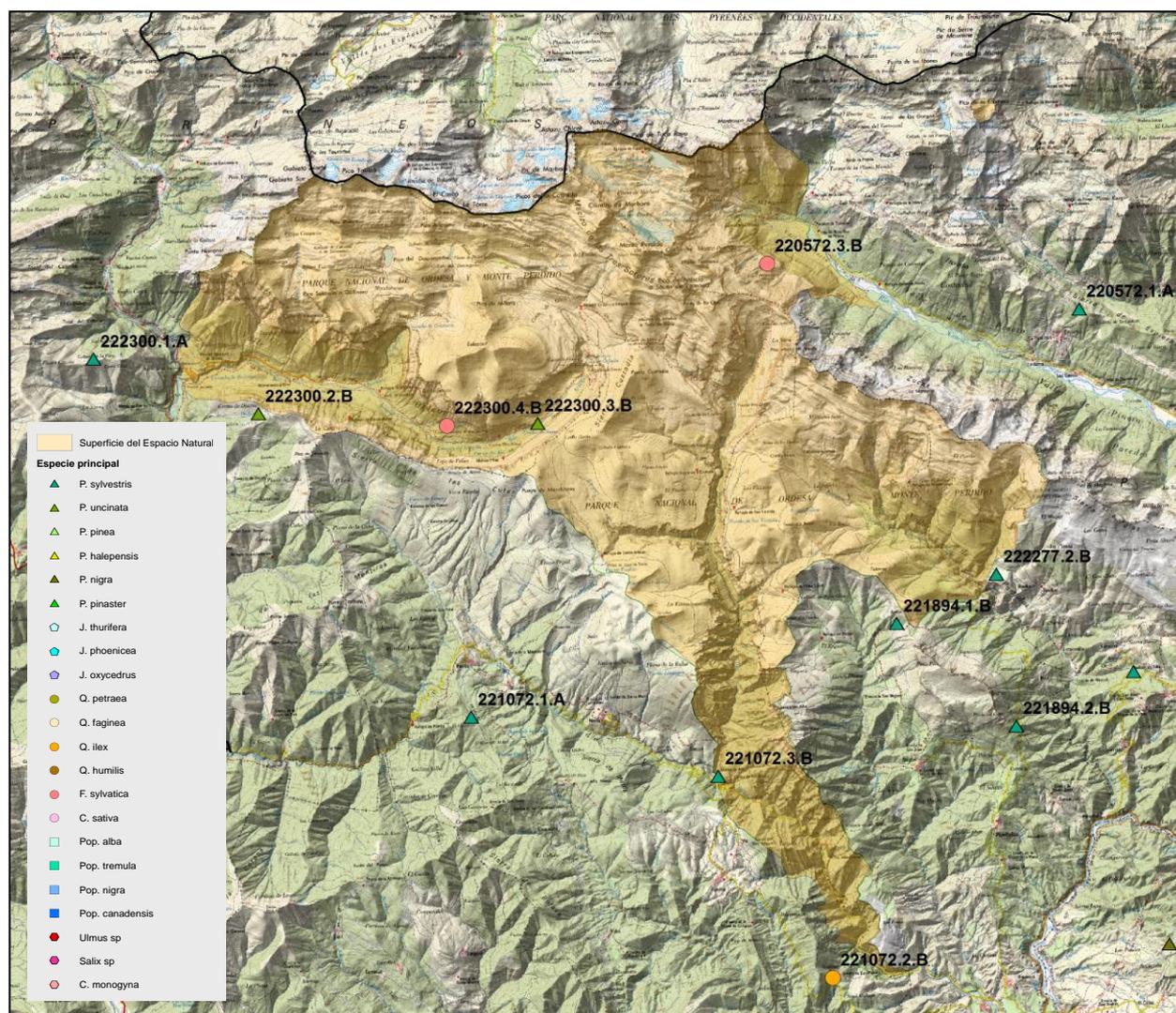


Figura 1.II Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Nacional "Ordesa y Monte Perdido".

Tabla 1.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Nacional "Ordesa y Monte Perdido" (2022).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
220572.3.B	Bielsa	Sobrarbe	751.565	4.729.922	<i>Fagus sylvatica</i>	19,2
221072.2.B	Fanlo	Sobrarbe	753.197	4.711.580	<i>Quercus ilex</i>	27,1
221072.3.B	Fanlo	Sobrarbe	750.435	4.716.478	<i>Pinus sylvestris</i>	24,8
221894.1.B	Puertolas	Sobrarbe	754.741	4.720.189	<i>Pinus sylvestris</i>	18,8
221894.2.B	Puertolas	Sobrarbe	757.631	4.717.703	<i>Pinus sylvestris</i>	19,8
222277.2.B	Tella-Sin	Sobrarbe	757.144	4.721.376	<i>Pinus sylvestris</i>	23,8
222300.2.B	Torla	Sobrarbe	739.330	4.725.286	<i>Pinus uncinata</i>	27,7
222300.3.B	Torla	Sobrarbe	746.077	4.725.053	<i>Pinus uncinata</i>	26,3
222300.4.B	Torla	Sobrarbe	743.874	4.724.998	<i>Fagus sylvatica</i>	19,4

***, Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación", parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación", parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

1.2 DEFOLIACIÓN

En la presente evaluación la **defoliación media** de este Parque Nacional mostró una tenue subida que la situó en el **23.0%** frente al 22.4% de hace un año. Se trataba de un registro intermedio en estos años de evaluación que mantenía la línea más desfavorable de buena parte de las evaluaciones, en las que desde 2012 el Parque se mantuviera dentro de una tónica relativamente saludable. Los registros obtenidos en estos años mostraban un prolongado equilibrio en el tiempo (salvo por el máximo de 2017) frente a unas primeras evaluaciones más favorables pero de clara tendencia al alza (véase Figura 1.V). Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación, circunstancia que en la actualidad solo se distinguía respecto a dos años contrarios como 2009 y 2017; las diferencias con dichos registros, suficientes y estadísticamente significativas¹, evidenciaban un notable empeoramiento frente al primero a la vez que una clara mejoría respecto al segundo. De manera general se podía inferir un sustancial deterioro al comparar varios de los años de la segunda mitad del seguimiento frente a las cuatro primeras evaluaciones, con diferencias que se ampliaban visiblemente respecto a un año como 2017, en el que se registrara la peor situación del Parque hasta la fecha a raíz de la sequía de aquel entonces. En este 2017 también habría que sumar con notable importancia los daños debidos a las heladas tardías, las granizadas y a *Rhynchaenus fagi*. En este sentido también serían destacables otros años como 2012 y 2019, igualmente afectados por la escasez de precipitaciones y calor. Y ello acompañado en estos años por un incremento apreciable en la intensidad media de los daños debidos a agentes T3

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

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor obsen)	751,278
Q (valor crítico)	23,685
GDL	14
p-value unilate	< 0,0001
Alpha	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%.

(patógenos) y T8 (espesura). La situación actual del Parque se encontró en buena parte condicionada por las malas condiciones climatológicas previas, lo que ya sucediera en las dos anteriores evaluaciones (2020-21) impidiendo la situación mejorase e incluso empeorase como en este último año.

Todas las especies principales mostraron subidas en sus respectivas defoliaciones medias, si bien todas las variaciones fueron escasas. Inapreciables se puede decir en el caso del haya, el pino silvestre o incluso el pino negro y solo algo “mayor” en el caso de la encina. El haya continuó siendo en todo caso la especie mejor valorada, con el pino negro y la encina como especies más debilitadas.

La defoliación media del **pino silvestre** apenas mostró variación, situándose en el **22.2%** frente al 21.8% de 2021, registro que se puede decir se mantenía dentro de la tónica más desfavorable que desde 2012 se viniera apreciando en la especie. En la actualidad no se podía distinguir sin embargo un empeoramiento claro o cuanto menos importante respecto a las primeras evaluaciones de registros más favorables, y ello como resultado de la “mejoría” experimentada en las últimas en contraste con la marcada tendencia creciente de los primeros años. Los daños apreciados en todo este tiempo fueron normalmente reducidos y poco importantes, pudiéndose destacar al respecto las sequías de 2012 y 2017 y aquellos derivados de la espesura, los últimos habituales en una especie frecuentemente condicionada por la densidad y con predisposición creciente. Otros agentes como *Tomicus minor* llegarían a adquirir cierta relevancia en años como 2011 y 2012, si bien se trataba de un insecto venido a menos en las últimas evaluaciones del que no se tuvieron incidencias reseñables en la presente. Otro insecto habitual en la especie como la procesionaria tampoco tuvo un papel destacado, con apariciones solo mínimamente reseñables en años como 2017 o 2018 que bien es cierto contribuyeron a elevar los registros en esos años.

El **pino negro** mostró una corta subida en la defoliación media que la situó en el **27.0%** frente al 26.3% de hace un año (véase Figura 1.IV), registro que se establecía como uno de los más altos hasta la fecha. Este hecho no hacía más que ahondar en la delicada situación de la especie en los últimos años, la cual había venido mostrando una dinámica manifiestamente desfavorable en estos años de seguimiento asociada a un claro deterioro. Dicha evolución estuvo sin duda marcada por las sequías de 2012 y 2017, así como en el último también por las granizadas. El escenario sería aún peor en 2019, año marcado por el elevado calor (especialmente de invierno y verano) y la falta de lluvias general, a lo que seguiría un 2020, 2021 y 2022 afectados por los diferentes episodios de estrés hídrico y/o calor. Entre los daños consignados en



todo este tiempo, cabría además destacar aquellos de índole abiótica como la nieve o el viento y los debidos a la densidad; los últimos en relación principalmente a la parcela 222300.3.B de Torla, donde la situación es probable pudiera empeorar en un futuro con el desarrollo de los jóvenes pies al borde de un cortado. También cabría mencionar, pero en la parcela vecina de Torla (222300.2.B), el incremento reciente (cinco últimos años) de árboles enfermos por *Armillaria mellea* en la zona, así como en 2020 el hallazgo de una planta de muérdago por vez primera en un árbol muestra, a destacar dada la elevada altitud de la parcela.

Como ya se ha comentado, el **haya** fue la especie mejor valorada en el Parque. La defoliación media de esta frondosa apenas mostró variación alguna, situándose en el **19.6%** frente al 19.4% de la anterior evaluación. Este registro, propio de masas saludables, se establecía como uno de los más bajos hasta la fecha, a la altura de los registros más favorables de los primeros años de evaluación. Los datos recogidos en este tiempo evidenciaban un comportamiento visiblemente errático de la frondosa, marcado por frecuentes altibajos y con no obstante dinámica desfavorable durante las primeras evaluaciones. Dicha evolución estuvo marcada por años de notable debilitamiento como 2012, 2019 y principalmente 2017, los tres supeditados a episodios de sequía. En 2017 también habría que contar con los daños debidos a las heladas tardías y con el incremento destacado de los niveles de *Rhynchaenus fagi*. En todos estos años sobresalieron en todo caso los debilitamientos asociados a la presencia del curculiónido en los hayedos – bajo niveles reducidos en este 2022 y 2021 pero de mayor repercusión general en los últimos años –, así como aquellos daños debidos a la densidad. Hecho también a recordar sería la caída de un haya con importante repercusión en otras varias en 2015 en la parcela 220572.3.B de Bielsa, situación que de nuevo se repetiría en 2017 a raíz de las nevadas.

La defoliación media de la **encina** mostró una ligera subida que la situó en el **27.4%** frente al 25.7% de 2021. El registro actual, representativo de masas en una situación como mucho relativamente saludable, mantenía los niveles de defoliación más elevados de los últimos años, siendo notable el deterioro de la especie frente a lo apreciado en las primeras evaluaciones. Los datos obtenidos reflejaban en todo caso una marcada estabilidad de 2017 en adelante en contra de la tendencia general creciente de buena parte de las evaluaciones precedentes. Este empeoramiento inicial estuvo en buena parte ligado a los problemas derivados de la densidad, que se acentuarían en un año de marcado estrés hídrico como 2017 y de lo que la frondosa no terminaría por recuperarse; al respecto, años venideros como 2019, 2020

o este 2022, afectados por la falta de lluvias y/o el calor, no contribuirían como es lógico a su recuperación, e incluso la volverían a empeorar. Fuera de ello el resto de los daños fueron todos de escasa relevancia, destacando únicamente por su frecuencia en estos años los debidos a insectos defoliadores no determinados y la presencia de fumaginas foliares. Además podría comentarse el efecto a posteriori de la sequía de 2012, especialmente en los pies más desfavorecidos por la espesura, que se relacionó con el salto de defoliación de la frondosa en 2013.

1.3 DECOLORACIÓN

En la presente evaluación apenas se consignaron **decoloraciones** reseñables en el Parque Nacional. Este fue el caso de algunos pinos silvestres y encinas con presencia de algo de acícula/hoja vieja amarillenta, normalmente condicionados por la densidad de los rodales y/o el exceso de competencia y en los que probablemente se acentuaran los efectos de las altas temperaturas de gran parte del verano. Dentro de los límites del Parque sí se apreciaron en todo caso otros árboles afectados con hoja amarillenta y/o ya marchita, normalmente coincidiendo con aquellas zonas más expuestas y/o bajo limitaciones edáficas.

DAÑOS T

1.4 DAÑOS T1: ANIMALES

Los daños recientes causados por **animales** fueron anecdóticos y de mínima repercusión fitosanitaria. En la parcela 220572.3.B de Bielsa podría citarse la presencia de un haya dañada en el tronco por las cuernas de un corzo (*Capreolus capreolus*) sin que ello la afectara negativamente. Asimismo el hallazgo de piñas de pino silvestre y pino negro caídas y picoteadas por **piquituerto** (*Loxia curvirostra*) durante las visitas en campo, caso de la parcela 222300.2.B de Torla.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 1.III Categorías de defoliación según especie en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

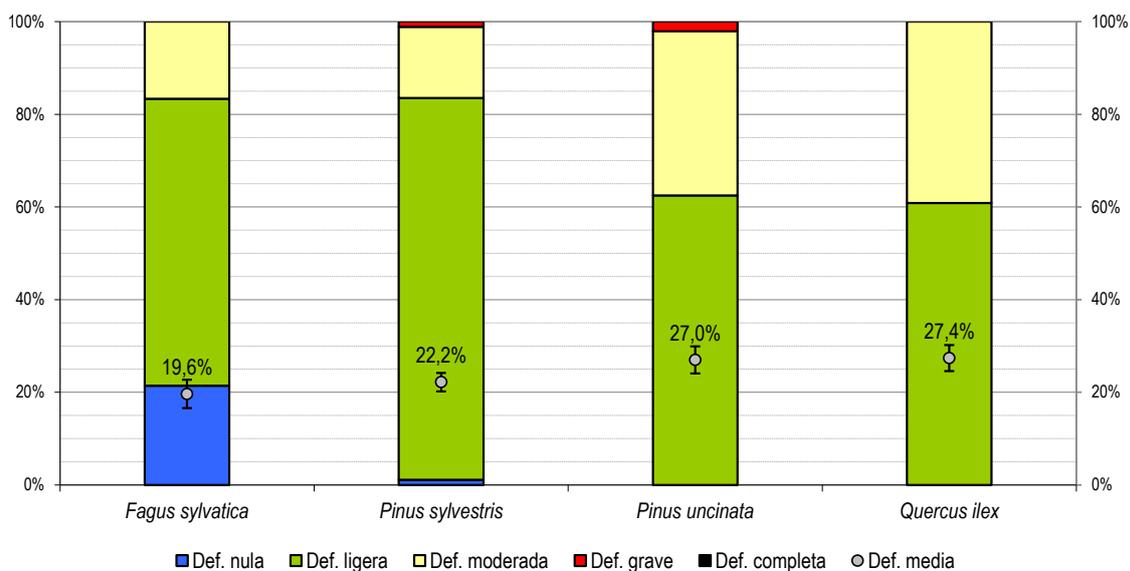


Figura 1.IV Evolución de las defoliaciones medias en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

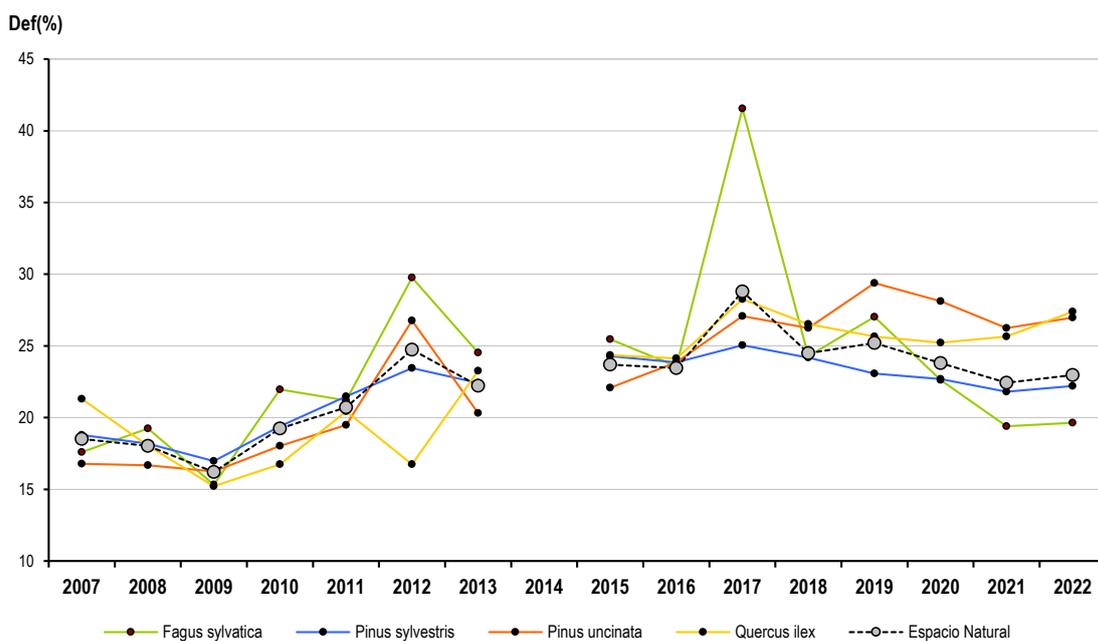




Figura 1.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2021)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

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

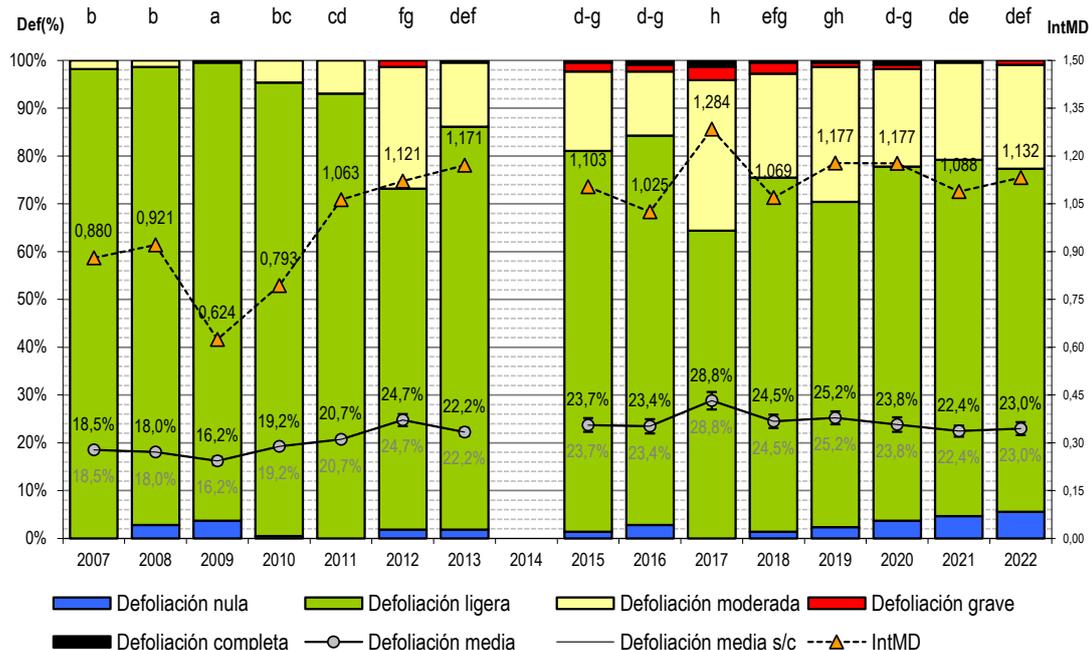
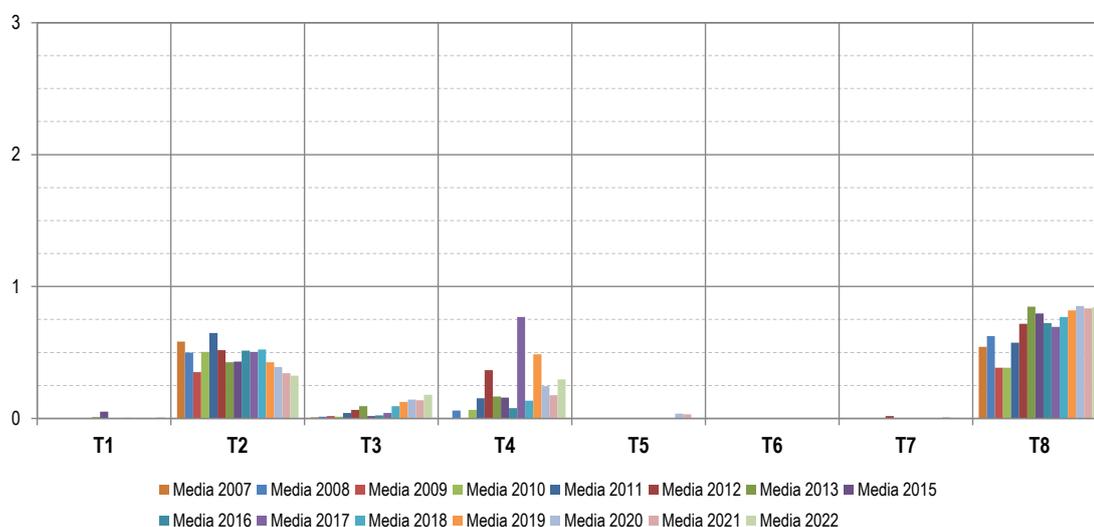


Figura 1.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

1.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La intensidad media de los daños causados por insectos y ácaros mostró una tenue bajada que la situó con **0.324 puntos** sobre tres, suficiente sin embargo para establecerse como nuevo mínimo histórico. Aun con ello este registro no se alejaba en exceso de la tónica general, marcada por registros de intensidad en torno a medio punto en todos estos años de evaluación. Esta menor intensidad estuvo secundada por un menor número de árboles afectados, un total de 65 (30% de los evaluados) distribuidos en las nueve parcelas que forman este Parque Nacional, con únicamente un 8% de los casos bajo afecciones moderadas. Los daños se repartieron en modo similar entre frondosas y coníferas, si bien todas las incidencias de carácter moderado se registraron en las primeras, y en todos los casos a cargo del defoliador *Rhynchaenus fagi*. La progresiva menor incidencia de este insecto en los hayedos en las tres últimas evaluaciones permitiría en todo caso la rebaja en los registros medios de intensidad, a fecha de hoy bajo niveles reducidos.

En las coníferas los daños tuvieron escasa relevancia, ni tan siquiera en el caso de insectos con a priori mayor potencial de daño como la **procesionaria del pino** (*Thaumetopoea pityocampa*) o los escolítidos. Los niveles de infestación del defoliador fueron nulos a nivel parcela, sin presencia tampoco destacada – de hecho mínima o también nula – en los pinares de las inmediaciones de las parcelas. Esta circunstancia entraba dentro de lo acostumbrado, ya que históricamente no había sido un insecto que mostrara relevancia en las parcelas del Parque, con registros siempre nulos salvo en 2017 y 2018 y a excepción hecha de su aparición testimonial en años como 2011, 2019, 2020 y 2021.

Los daños de **insectos defoliadores** en las coníferas se debieron siempre a insectos no determinados, estos consistentes muchas de las veces en mordeduras en diente de sierra recorriendo parte del margen de las acículas afectadas - frecuentemente las viejas -, similares en la gran mayoría de ocasiones a las producidas por adultos del género *Brachyderes* en su alimentación. Puntualmente, y en el pino negro como especie afectada, se apreciaron otras mordeduras en este caso lineales compatibles con las ocasionadas por un insecto como *Cryptocephalus sp.* Fueron en todo caso daños consignados principalmente a modo de inventario y no por su repercusión en el arbolado, siendo más frecuentes de lo que reflejan los datos.

De forma similar ocurrió con aquellas lesiones atribuidas a la picadura de **insectos chupadores** no determinados, apuntadas con mayor frecuencia pero no por ello con mayor relevancia, y siempre con en el pino



Figura 1.VII Agalla de *Trisetacus pini* en un ramillo de pino negro.

silvestre como especie afectada; se trataba de pequeñas lesiones clorótico-necróticas que por norma afectaban a las acículas de más de un año. Algunas de las veces llegó a identificarse al insecto causante de las lesiones, caso este en particular del hemíptero *Leucaspis sp.*, aunque el resultado fuera en el cualquier caso el mismo. El último con presencia que se localizara en las parcelas de Fanlo (221072.3.B) y Puértolas (221894.2.B).

También cabría nombrar la presencia de agallas debidas al ácaro *Trisetacus pini* en parcelas como las 222300.3.B y 2.B de Torla o la 221894.1.B de Puértolas, principalmente en la primera; en la de Puértolas de manera inicial y todavía testimonial en una especie como el pino silvestre en la que no obstante los daños parecían haberse estancado; y en las pertenecientes a Torla de manera ya más consolidada en el pino negro, sobre todo en lo que se refiere a la parcela 3.B, con formación de alguna agalla reciente, pero sobre todo viejas, y en ningún caso con importancia más allá de la presencia de algún ramillo partido a partir de la deformación.

También en la parcela 222300.2.B de Torla, y de nuevo con el pino negro como especie afectada, habría de mencionarse la presencia de grumos resinosos en heridas viejas en las zonas de nudos de ramas a priori debidos a la actividad de un insecto perforador del género *Dioryctria*, aunque ello no tuviera más relevancia que su conteo a nivel de inventario.

El resto de las incidencias debidas a **insectos perforadores** se dieron en el pino silvestre, siendo igualmente contadas. La presencia de ramillos puntisecos por adultos del género *Tomicus* - específicamente *Tomicus minor* - fue nuevamente testimonial, con detecciones puntuales en parcelas como las de Puértolas (221894.1.B) o Fanlo (221072.3.B). En esta última se constató el único suceso destacado al respecto, en la que uno de los ejemplares debilitados por competencia se halló

afectado por un escolítido de este mismo género o similar. Sí se apreciaron en todo caso pinos secos afectados por escolítidos como *Ips acuminatus* dentro de los límites del Parque, caso de masas de pino negro y silvestre en las inmediaciones de parcelas como las de Torla (222300.3.B) y Fanlo (221072.2.B y 3.B); en la 3.B de Fanlo con presencia visible de pequeños corros de pino silvestre secos como en años anteriores; y lo que en general estuviera favorecido por las condiciones previas de estrés que debilitaran al arbolado.

En el grupo de las frondosas buena parte de los daños se debieron a insectos defoliadores, pudiéndose destacar como de costumbre a *Rhynchaenus fagi* en el haya, curculiónido cuyas defoliaciones se consignaron - al menos de forma mínimamente relevante - en un 36% de las muestreadas, lo que no supuso una menor frecuencia en sus apariciones que sí estuvieron asociadas a una menor intensidad general. Esta situación seguía en la línea de bajada mostrada por este insecto en las dos anteriores evaluaciones, en este último año bajo niveles de daño poco importantes en los hayedos salvo en ejemplares sumergidos. En la parcela 222300.4.B de Torla los niveles volvieron a ser muy bajos, anecdóticos de hecho, con apenas repercusión en la situación de los árboles por no decir ninguna. En la otra parcela con representación de esta frondosa, la 220572.3.B de Bielsa en la que se consignaron la mayoría de afecciones, la incidencia de este insecto se mantuvo en niveles bajos pero algo mayores, siendo en este caso a destacar los daños apreciados en los ejemplares sumergidos por el mayor número de hojas afectadas. La presencia de este insecto en los hayedos continuó ligada en cualquier caso al debilitamiento de la frondosa, aunque fuera en menor grado o de forma escasa, restando fracción foliar y con ello

mermando su capacidad fotosintética. Se trataba de un insecto que en líneas generales, y aún a tenor de la recesión mostrada en las tres últimas evaluaciones, se podía decir había cobrado mayor importancia respecto a las primeras evaluaciones, siendo sobre todo participe del empeoramiento experimentado por la frondosa en los años centrales.

Mucho menor fue la relevancia de los **insectos defoliadores** no determinados en especies como la encina, el chopo, el mostajo o el fresno, venidos todavía a menos respecto a los bajos niveles que se registraran el pasado año sin en ningún caso apreciarse daños de interés.

En la encina también podría citarse la presencia casi aislada de un ácaro común en la especie como *Aceria ilicis*, así como en otra quercínea como el quejigo la incidencia puntual de un perforador también frecuente como *Coreobus florentinus*, donde ni tan siquiera el último aparecería asociado a daños de importancia dado el escaso calibre de la rama afectada.

En el caso del haya también habría que destacar la relativa abundancia de agallas formadas en la parcela 222300.4.B de Torla, principalmente de *Mikiola fagi*, pero también de *Hartigiola annulipes*, lo que aún con ello quedara como de costumbre en fenómeno principalmente estético sin consecuencias aparentes para el arbolado. Algo más de relevancia tuvo en esta misma parcela y sobre la misma especie la presencia de *Aceria nervisequa*, ácaro que apareciera asociado a la formación de necrosis internerviales leves en algunas hojas como resultado de su actividad. Otro eriófito, en este caso del género *Eriophyes*, causó algunos daños ligeros en las hojas de uno de los mostajos también presentes en esta parcela sin que ello tampoco le afectara significativamente.



Figura 1.VII Ácaros en frondosas. Hojas de haya con erinosis de *Aceria nervisequa* (izquierda) y de mortajo con erinosis de *Eriophyes arianus* (derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Por último, podrían mencionarse los daños ocasionados por *Psylla buxi* en el boj en parcelas ya habituales en este sentido como las de Tella-Sin (222277.2.B), Puértolas (221894.1.B y 2.B), Bielsa (220572.3.B) y Fanlo (221072.2.B y 3.B), con presencia de hojas deformadas y acucharadas (normalmente las más tiernas) por las colonias de este insecto.

1.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La **intensidad media** de los daños debidos a **Agentes patógenos** mostró una suave subida que la situó con **0.181 puntos** sobre tres (véase Figura 1.VI), lo que bastó para establecerse como nuevo máximo histórico. Aún con ello se trataba de un registro nuevamente bajo, siempre instalado en mínimos de intensidad al tratarse de un grupo con escasa representación en el Parque en todos estos años. Las afecciones fueron nuevamente escasas, si bien aumentaron a 39 árboles, casi la mitad de ellos de encina, y en todas las ocasiones con carácter leve (Int.1), advirtiéndose en todo caso otros árboles y plantas afectados alrededor de las parcelas e inmediaciones como en años anteriores. La dispersión fue también algo mayor, con árboles afectados en seis de las nueve parcelas pertenecientes a la Red de Rango II en el Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido”.

En el caso del pino silvestre la presencia de **muérdago** (*Viscum album*) se mantuvo estable, con únicamente dos árboles parasitados pertenecientes a la parcela 221072.3.B de Fanlo y en ambos casos sin que se apreciara un debilitamiento añadido asociado a ello, siendo quizás el hecho más destacado el estancamiento de la parásita en la parcela. Pese a su reducida presencia en el punto, la parásita se encontraba asentada en la zona con otros muchos silvestres afectados, asociada en este caso a daños de mayor gravedad; lo que se acentuara en este último año en sinergia con el estrés padecido. En el pino negro, y en la parcela 222300.2.B de Torla, se registró cierta recesión con la seca de la mata formada en uno de los pinos negros afectados, lo que ocurrió al secarse la rama en la que se había formado; en el otro ejemplar muestra afectado bien es cierto se registraría cierta proliferación con la formación de una nueva matilla. La detección de esta planta en el punto databa de un año reciente como 2020, lo que además era a destacar tanto por la especie afectada como por la altitud de las afecciones a más de 1900 metros. Junto a la parcela se apreciaba algún otro pino parasitado sin tampoco mucha relevancia en un proceso de expansión que parecía

haberse “acelerado” en las tres últimas evaluaciones. La presencia de esta parásita quizá fuera más importante en otra especie del Parque como el pinabete, lo que un año más pudo comprobarse en las inmediaciones de la parcela 222300.4.B de Torla, en la que los pinabetes cercanos mostraban un aspecto pobre con copas ralas de acícula, sobre todo en el caso de los ejemplares maduros con muérdago, algunos de hecho finalmente secos e incluso tronchados durante estos años. A parte de la afección de la parásita y la edad de los ejemplares – un proceso normal en el Pirineo sería la colonización del haya de masas viejas de abeto, que acabarían por ceder el terreno frente a la frondosa - no se advertían otros factores comunes de daño, aunque muy probablemente se dieran algunas limitaciones edáficas y radicales en pies de gran envergadura. En la relación a ello tampoco se descartaba la posible incidencia de *Armillaria mellea* en la especie, hongo del que en estos años se habían ido encontrado rastros en ejemplares muertos.

Precisamente un patógeno como *Armillaria mellea* tuvo de nuevo una incidencia notable en las inmediaciones del punto 222300.2.B de Torla, donde de nuevo se localizaron algunos pinos negros secos de forma salpicada, infectados por el hongo en cuestión y a veces



Figura 1.IX Micelio característico de *Armillaria mellea* en el tronco de un pino negro recientemente seco.

finalmente atacados por escolítidos. A destacar era la evolución y virulencia adquirida por este patógeno especialmente desde 2018, asociado como agente primario al debilitamiento y muerte de varios ejemplares enfermos desde entonces. En esta zona de la masa, situada a unos 1900 metros de altitud, eran corrientes los corros antiguos de pies muertos, estos como resultado de las nevadas, rayos, insectos perforadores y, a juzgar de los daños constatados en estos últimos años, de la actividad de *Armillaria mellea*.

En esta zona también habrían de mencionarse por su mayor rareza en la especie otros daños mucho más ocasionales debidos a un patógeno como *Cronartium flaccidum*, con formación visible de canchales y ecidios en ramas afectadas, alguna finalmente seca. Esta roya bien pudo además encontrarse asociada a la muerte de algún ejemplar salpicado en la masa, lo que sí se comprobará en las inmediaciones de la vecina parcela 222300.3.B de Torla en un ejemplar de pino negro recientemente seco con el tronco anillado por el hongo.

En las coníferas también cabría apuntar algunos daños debidos a hongos foliares, caso principalmente de

Cyclaneusma minus en el pino negro en la parcela 222300.2.B de Torla. En esta fueron varios los árboles los que se encontraron tirando acícula vieja a golpes en el momento de la visita en campo, hecho que principalmente se asociara a las altas temperaturas de buena parte del verano pero que muy probablemente se viera acelerado por la infección oportunista de este patógeno. Ocasionalmente se detectaron otros hongos foliares también oportunistas y/o secundarios en otras especies como el pino silvestre e incluso de nuevo el pino negro, aunque en estos casos con carácter se puede decir saprófito sobre las acículas más debilitadas por calor. Asimismo, habría de mencionarse un hongo habitual en los abetales como *Lirula nervisequia*, asociado a la defoliación precoz de acículas viejas sin pese a ello alcanzar una relevancia reseñable.

El resto de los daños se concentraron en esencia en la parcela 221072.2.B de Fanlo, donde muchas de las encinas aparecieron de nuevo cubiertas por *fumaginas*, con presencia de negrilla en las hojas principalmente de dos años. Si bien es sabido que el desarrollo de esta clase



Figura 1.X Diversas afecciones fúngicas. Rama de pino negro con ecidios de *Cronartium flaccidum* (superior izquierda). Rama de espino albar o majuelo puntiseca afectada y deformada en su base por los ecidios de *Gymnosporangium clavariaeforme* (inferior izquierda). Tronco de álamo temblón completamente anillado por *Cytospora chrysosperma* (derecha)

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

de hongos merma la superficie foliar, interfiriendo en la capacidad fotosintética de los árboles, no pudo apreciarse relación alguna con la defoliación de las encinas afectadas, aunque sí es previsible contribuyera a la caída de la hoja más vieja en un rodal de por sí condicionado por la densidad. En este mismo punto pudieron apreciarse algunas tumoraciones de *Agrobacterium tumefaciens* formadas en las ramas gruesas de una encina, lo que como en años anteriores no tuviera aparentemente mayor trascendencia desde un punto de vista fitosanitario.

Para acabar, habría de comentarse la incidencia de otros patógenos de interés en otras especies acompañantes dentro de los límites del Parque. Tal fue el caso de un hongo habitual en estos años como *Gymnosporangium sp.*, con afecciones registradas en rosáceas como el majuelo, el mostajo, el serbal o el guillomo, aunque la virulencia mostrada por este patógeno fuera nuevamente baja y muy inferior a la que se registrara en otros años precedentes. En las inmediaciones de parcela 222300.2.B de Torla sería destacable la actividad y repunte de un hongo como *Cytospora chrysosperma*, que acabó secando algunos chopos salpicados con formación visible de canchales en el tronco, patógeno que probablemente se viera favorecido por las condiciones de estrés previas. También, pero con mayor levedad, otro hongo como *Stigmina carpophila* en algunos cerezos en los alrededores de la parcela 221894.1.B de Puértolas, responsable de la formación de lesiones foliares necróticas en la especie. Asimismo, otra especie acostumbrada en este sentido dentro del Parque como el boj, con patógenos reincidentes y se puede decir endémicos en estos años como *Mycosphaerella buxicola* o *Puccinia buxi* en parcelas ya habituales como las de Bielsa (220572.3.B), Fanlo (221072.3.B), Tella-Sin (222277.2.B) y Puértolas (221894.1.B y 2.B).

1.7 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La intensidad media de los daños causados por agentes abióticos mostró una apreciable subida que la situó con **0.296 puntos** sobre tres. Se trataba de uno de los registros más altos hasta la fecha, a la altura de otros como los de 2012 o 2021 pero aún lejos de los más elevados de 2019 y especialmente 2017, todos ellos condicionados por episodios de estrés hídrico y/o calor y en el caso de 2017 también con daños importantes en el haya como resultado de las heladas tardías y nevadas. Esta mayor intensidad estuvo secundada por el incremento en el número de árboles afectados, un total de 61 (28% del total frente al 17% de 2021) distribuidos en siete parcelas de muestreo. La gran mayoría de

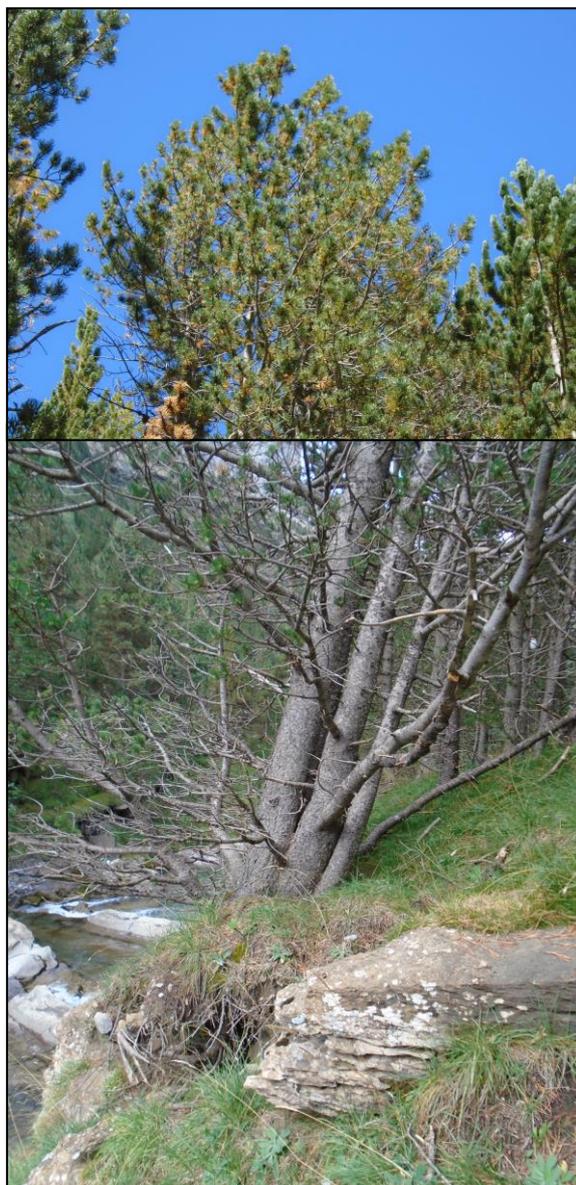


Figura 1.IX Agentes abióticos en el pino de montaña. Acículas viejas decoloradas por el fuerte calor o rigor propio del verano (arriba). Ejemplar parcialmente descalzado junto a un cortado (abajo)

incidencias fueron de carácter leve, muchas de ellas debidas a la falta de lluvias y principalmente altas temperaturas de los meses previos que en cualquier caso impidieron la mejora del Parque e incluso provocaron el debilitamiento de especies.

Los daños asociados al **estrés hídrico/calor** se apuntaron en 30 árboles: 17 pinos negros, nueve encinas, tres hayas y un pino silvestre. Entre las parcelas afectadas principalmente las tres de Torla, en especial la 2.B, y la



221072.2.B de Fanlo, siendo al respecto el pino negro y la encina las especies más sensibles. Entre los síntomas apreciados en el pino negro, una metida anual inferior a lo habitual y principalmente seca a golpes de la acícula vieja y/o caída prematura de la misma, lo segundo lo que fundamentalmente empeorara el aspecto de la especie; en la encina, acucharado general de la hoja y caída adelantada, marchitez y necrosis parcial de la vieja. Dicha sintomatología se asoció a las malas condiciones climatológicas previas, y en especial en lo que se refiere a las elevadas temperaturas generales que se dieran entre los meses de mayo y agosto, a lo que se uniera la fuerte escasez de precipitaciones registrada en meses como los de mayo, julio o incluso abril. Respecto a ello, es probable la situación en el Parque hubiera sido notablemente peor de no ser por las lluvias de meses como junio y agosto, que ayudaran a resistir y sobrellevar el estrés padecido. Especies principales como el haya y el pino silvestre se puede decir escaparon a dicho escenario, mostrando una brotación saludable en el caso de la frondosa - mejor de lo que a priori se pudiera haber esperado - y signos similares a los referidos en el pino negro pero mucho menos acentuados en el caso del pino silvestre. También podría comentarse la situación de una especie singular como el rododendro en la parcela 222300.2.B de Torla, con numerosas plantas con hoja amarillenta e incluso presencia de necrosis en respuesta al calor. Con ello, este tipo de daños se pudieron apreciar en otros árboles y plantas del Parque, agravándose normalmente en aquellas localizaciones más expuestas y/o bajo limitaciones de índole edáfico, y lo que como ya se ha comentado en el apartado “4.5 Daños T2: insectos y ácaros” favoreciera el debilitamiento de pinos y posterior ataque de escolítidos.

Entre las parcelas también podría destacarse otra como la 222300.3.B de Torla, en la que varios pinos negros crecían al límite de un cortado con afloramientos visibles de roca en condiciones de aparente **falta de suelo** que bien podían explicar el peor aspecto de algunos ellos. Aún sin tratarse de un factor todavía determinante, al menos por sí solo, la situación es probable empeorase en un futuro con el desarrollo de los jóvenes pies. Muestra de ello incidentes recientes como la muerte hace dos revisiones de un pino dominado que crecía justo al borde del cortado o la presencia de dos pinos en situación similar que habían quedado descalzados y en fuerte interacción como resultado de la falta de suelo.

Por último, habrían de mencionarse los daños debidos a **vendavales, nevadas y granizadas**, todos con escasa importancia dentro del Parque. Los últimos consignados por completo en la parcela 222300.4.B de Torla, en la que se pudo apreciar la rotura de algunas hojas salpicadas en hayas y principalmente mostajos y

arces al tratarse de especies con la hoja más amplia. Los daños debidos a vendavales ocasionaron la rotura de ramillos en especies como el pino silvestre y la encina, ya fuera de manera directa bien por interacción entre copas, lo que en esta ocasión destacara en la frondosa por la mayor abundancia de ramillos afectados. En el caso de la nieve se trató de un incidente aislado como fue la rotura de una rama en uno de los pinos silvestres de la parcela 221072.3.B de Fanlo.

1.8 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

No se registraron daños recientes de origen directamente antrópico en ninguna de las parcelas de la Red de Rango II ubicadas en el Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido”. Podría mencionarse en todo caso la parcela 221072.2.B de Fanlo, en la que algunos árboles permanecían dañados en el tronco tras la obras que se realizaran en la construcción del mirador.

1.9 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Tampoco se registraron daños debidos a incendios forestales en ninguna de las parcelas de la Red de Rango II ubicadas en el Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido”.

1.10 DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

Al igual que sucediera en años anteriores no se registraron daños de consideración debidos a contaminantes en ninguna de las parcelas de la Red de Rango II ubicadas en el Parque Nacional “Ordesa y Monte Perdido”. Al respecto sí habría que mencionar, como ya se había vuelto costumbre en estos años, la presencia de pequeñas lesiones foliares necróticas, en ocasiones muy abundantes, en la cara expuesta de las acículas antiguas de pinos negros en las parcelas 223000.2.B y 3.B de Torla, cuyo origen no pudo determinarse de manera certera y que al menos en algunos casos es probable pudieran haberse debido a algún contaminante en forma de aerosol.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

1.11 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.

La **intensidad media** de los daños debidos a este grupo de agentes apenas mostró variación, situándose con **0.843 puntos** sobre tres. Nuevamente uno de los registros más altos hasta la fecha que mantenía los niveles más elevados de las últimas evaluaciones, circunstancia que respondía al normal desarrollo de las masas y a los reiterados episodios de estrés de los últimos años en los que este tipo de agentes habían adquirido mayor alcance. Como en años anteriores los datos recogidos en el Parque mantenían a esta clase de agentes como uno de los principales grupos de debilidad, tanto por su frecuencia y dispersión como por su intensidad. En total fueron 150 árboles afectados, el 69% de los evaluados en este Parque Nacional. Entre estos se podían encontrar ejemplares de todas las parcelas evaluadas y de prácticamente todas las especies. En un 20% de los casos su influencia resultó como mínimo moderada, caso este sobre todo de hayas y pinos silvestres. Los daños consecuencia de este grupo de agentes ocasionaban, entre otros, crecimientos inclinados y/o curvados (caso sobre todo de las hayas y demás frondosas), muerte de ramas y ramillas en general en la parte inferior de las copas, marchitez foliar, caída prematura de hoja y debilitamiento en los casos más comprometidos.

La **carencia de luz** fue la que estuvo asociada a daños de mayor importancia, consignada en 31 árboles (14% de los evaluados), buena parte de ellos hayas y pinos silvestres, pero también encinas, pino negro y pinabetes. Se trataba de ejemplares dominados o codominados bajo el dosel principal, y salvo rara excepción en edad de latizal. La defoliación media en estos pies ascendió a un 29.8% fruto de su debilitamiento, registro moderado que además evidenciaba un fuerte deterioro frente a aquellos árboles sin esta clase de problemas (22.4%). Especies como el haya, el pino silvestre y la encina alcanzaron registros medios moderados de defoliación, con casos como el del haya en la que además se unía la mayor incidencia de *Rhynchaenus fagi* en esta clase de pies. El pinabete fue la única especie que mostró una situación saludable bajo estas condiciones, lo que no dejaba de ser normal en una especie que requiere sombra en sus inicios y que pasa sus primeros estados como estrato inferior o intermedio.

Aunque generalmente menos importantes, los problemas por **exceso de competencia** fueron más comunes, con una relación aproximada de tres a uno respecto a aquellos debidos a la falta de luz. Fueron de este modo un total de 103 árboles (48% de los muestreados) de algún modo condicionados por este tipo de problemas, repartidos entre casi todas las parcelas y con representación de todas las especies. Su frecuencia en el arbolado no estuvo normalmente secundada de daños de fuerte entidad (moderada o grave), sin que de este modo se apreciara una relevancia destacada en los rodales, si bien es cierto este tipo de fenómenos derivados de la densidad ganaron en importancia en un año de fuerte estrés como el presente contribuyendo a acentuar los síntomas en el arbolado. Con relación a ello se podrían nombrar parcelas como las dos de Puértolas, de pino silvestre, o la 221072.2.B de Fanlo, de encina, las tres condicionadas en su desarrollo por la elevada densidad existente - en el caso de la encina dentro de las cepas -.

Las **interacciones físicas** fueron de nuevo contadas, destacando al respecto puntos como el 221072.3.B de Fanlo o principalmente el 223000.3.B de Torla. El primero, formado por pino silvestre, con la presencia de algún ejemplar con la copa trabada y/o con rotura de ramas e incluso guías como consecuencia de la interacción entre pies a raíz de la densidad existente. Y el segundo, de pino negro, en el que los ejemplares crecían a golpes, excesivamente próximos en algunos casos y el que destacaban dos ejemplares con fuerte interacción, severamente debilitados y descalzados.

1.12 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 II ubicados en el Parque Nacional "Ordesa y Monte Perdido" 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en ocho parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en ocho parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus spp* y *Sorbus spp* en las nueve parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Acer spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rhododendron spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Vaccinium myrtillus* y *Viburnum sp* en las nueve parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Acer spp*, *Betula spp*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Populus spp*, *Prunus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Tilia sp* y *Ulmus glabra* en las nueve parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Acer spp*, *Betula spp*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Populus spp*, *Salix spp*, *Tilia sp* y *Ulmus glabra* en las nueve parcelas de muestreo.
- ***Aromia bungii***: *Prunus avium*, *Prunus dulcis*, y *Prunus spinosa* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Xylella fastidiosa***: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Prunus spp* y *Rosa spp* en las nueve parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: *Betula spp* en tres parcelas de muestreo.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus spp* en seis parcelas de muestreo.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en ocho parcelas de muestreo.
- ***Monoctonus spp***: *Pinus spp* y *Abies alba* en ocho parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en ocho parcelas de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de aquellos daños o síntomas que sí pidieron asociarse a ellos se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ningún momento. Al respecto, si cabría comentar en todo caso la presencia de hojas comidas en algunas plantas de boj en la pista de acceso a la parcela 223000.2.B de Torla, daños que bien podían indicar la llegada de un insecto como ***Cydalima perspectalis*** a la zona.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

1.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 220572.3.B BIELSA

La parcela se sitúa sobre una ladera de pendiente fuerte orientada hacia el sureste sobre suelo húmedo, fresco y profundo, con algún afloramiento rocoso de cierta entidad, en una zona próxima a un río. La masa es irregular, coexistiendo ejemplares de varias edades y dimensiones. Se localiza junto a la pista de “La Larri”, muy transitada por los excursionistas, instalándose de forma que no se viera desde ella.

El estado fitosanitario del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sanas y sin agentes de daño de especial consideración. Los daños debidos a *Rhynchaenus fagi* fueron ligeros, viéndose sobre todo agujeros provocados por los imagos y muy pocas galerías larvarias, siendo más llamativos en la zona baja de las copas y en los pies sumergidos. Los pies más debilitados fueron siempre los dominados o sumergidos. La formación de agallas de *Mikiola fagi* fue menor a la que se registrara el pasado año, sin además apreciarse en ningún caso

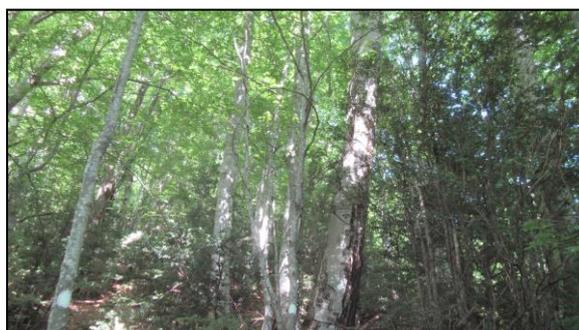
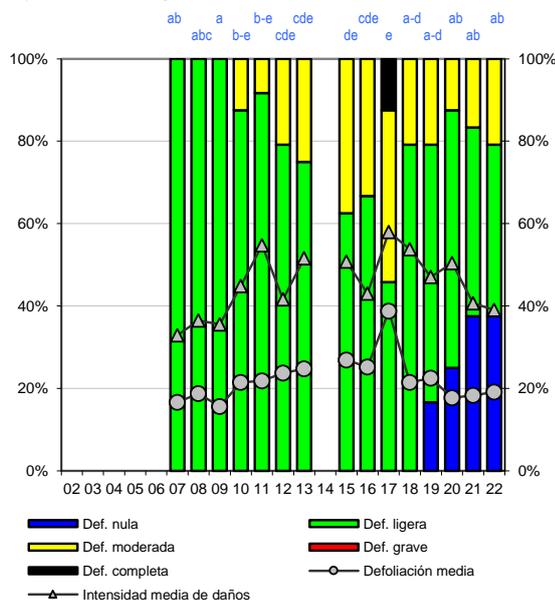
aquellas otras formadas por *Hartigiola annulipes*. Algunos troncos y ramas presentaban descortezamientos originados por las interacciones físicas entre hayas, al ser cimbreadas por el viento. En el boj continuaron apreciándose daños debidos a *Psylla buxi*, *Puccinia buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, pero en ningún caso se vieron hojas comidas por ningún defoliador.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Los daños apreciados en majuelos, en esencia brotes puntisecos, se debían al hongo *Gymnosporangium sp.*, descartándose en todo momento la posible incidencia de un patógeno como *Erwinia amylovora*.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una escasa variación, situándose en el 19.2% frente al 18.3% de 2021. Este registro, indicativo de masas en una situación saludable, se mantenía dentro de la tónica más favorable de las últimas evaluaciones, con niveles de defoliación similares a los que se registraran en los primeros años y con clara mejoría asociada respecto a los años centrales. La dinámica actual se había invertido respecto a la tendencia creciente que se apreciara en el punto hasta 2015, que en buena parte estuvo supeditada al aumento de los daños de la densidad y a la habitual incidencia de *Rhynchaenus fagi* en la especie, curculiónido que sin embargo perdería intensidad en las últimas evaluaciones. Sería destacables en este tiempo un año como 2015, condicionado por la caída de un haya anexa al punto sobre algunas pertenecientes al mismo, y otro como 2017, este supeditado a los daños por nevadas y al estrés hídrico padecido en ese año.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 220572.3.B Vista general de la parcela.



PUNTO 221072.2.B FANLO

La parcela se ubica en un encinar de rebrote situado en ladera de fuerte pendiente en terreno rocoso y acompañado de boj. La presencia de cabras y fauna cinegética es habitual, encontrando en ocasiones algunas encinas muy ramoneadas en las inmediaciones.

El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, con mayoría de defoliaciones ligeras pero varias las moderadas y con la densidad dentro de las cepas, el viento y la falta de lluvias y calor como agentes de debilidad destacados. Como ya venía siendo habitual en el punto, la mayor pérdida de hoja la sufrieron los pies más dominados y sumergidos por falta de iluminación. Los daños por insectos defoliadores apenas tuvieron repercusión, y en ningún caso se vieron los típicos refugios de tortricidos tan habituales en anteriores revisiones. No se detectaron agallas de *Dryomyia lichtensteini* ni de *Plagiotrochus quercusilicis*, pero sí daños ligeros debidos a *Aceria ilicis*. Fueron en cambio más habituales las hojas con fumaginas en el envés, sobre todo en las de dos años. La fructificación en las encinas fue escasa, y en el momento de la revisión todavía se estaba formando la bellota, por lo que no se apreciaron todavía daños en las mismas. La brotación fue muy buena, aunque la escasez

de precipitaciones y los golpes de calor de los últimos días hicieron que las hojas de la cima de la copa se abarquillasen e incluso se necrosaran. A ello se sumó la presencia abundante de ramillos finos rotos por el paso de algún temporal de viento en la zona. En algunos troncos y ramas gruesas seguía habiendo grietas secas y pudriciones en antiguas heridas de poda. En el camino de acceso al punto comentar la presencia de un quejigo dañado por *Cerambyx sp*, encontrándose casi muerto. En las plantas de boj de los alrededores se vieron muchas hojas acucharadas por *Psylla buxi*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí pinos moribundos a causa de la sequía y la mala calidad del suelo en el itinerario desde el punto a Escalona, así como desde la Ermita de San Úrbez hasta Gallisú, descartándose en todo momento la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. La presencia de lesiones foliares en especies como la encina y el debilitamiento de otras como el almendro se relacionaron con las condiciones de estrés hídrico y calor previas, y no así con la incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En este último año, resultado del estrés hídrico padecido e incluso el viento la defoliación media de la parcela mostró una ligera subida que la situó en el 27.1% frente al 25.4% de hace un año. Este registro, propio de masas relativamente saludables, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, dentro de la tónica más desfavorable de las últimas evaluaciones y con notable deterioro respecto a lo apreciado en varias de las primeras. La tendencia general creciente que hasta 2017 había imperado en el punto parecía en todo caso haberse estancado en las últimas evaluaciones como así indicaban los datos. Este debilitamiento estuvo principalmente ligado a la elevada densidad de las cepas, único factor que pudo asociarse de manera clara al paulatino incremento de las defoliaciones en esos años. El registro más elevado de 2017 se encontró subordinado al estrés hídrico padecido en ese año, que como es normal ganó en repercusión en sinergia con la excesiva densidad del rodal. Los insectos defoliadores sin identificar, el ácaro *Aceria ilicis* o las fumaginas fueron los agentes de debilidad más habituales en estos años sin por ello interés reseñable en el devenir del punto.

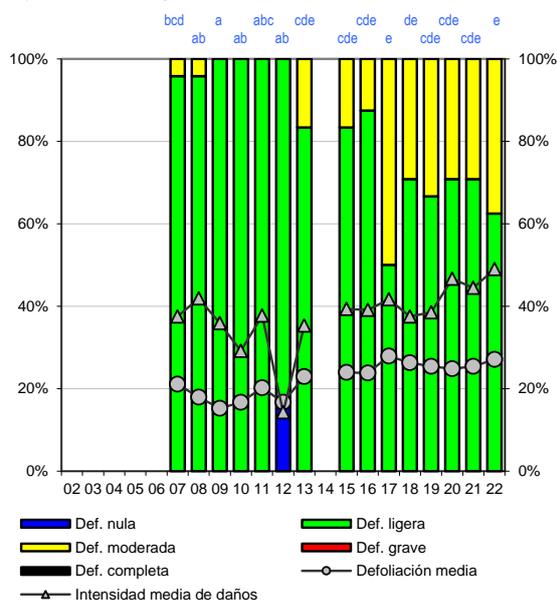
Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05):

CON correlación significativa.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 221072.3.B FANLO

Las coordenadas teóricas caían en pleno Cañón de Añisclo, en una zona sin espesura suficiente, por lo que se desplazó a una zona accesible de pinar dentro de los límites del Parque. Así, se sitúa en un rodal de pino silvestre con pies de chopo temblón y en una ladera de fuerte pendiente pero aterrazada. El matorral es abundante, compuesto de boj y con pies pequeños de quejigo, arce, olmo, mostajo, etc.

El punto presentaba un estado fitosanitario general bueno, siendo mayoría las defoliaciones ligeras pero varias las moderadas y sin agentes de daño de especial consideración. Los daños debidos a insectos chupadores fueron muy ligeros, no teniendo repercusión en el estado sanitario de la masa. De manera similar ocurrió con aquellos daños debidos a insectos defoliadores, con apenas acículas mordidas. En los alrededores del punto sí destacaba la presencia de muchos pies moribundos, afectados por la sequía, los golpes de calor y la abundancia de muérdago (*Viscum album*), todo ello además agravado por la mala calidad del suelo en el que vegetaban. A nivel del punto la presencia de esta parásita se puede decir era testimonial, siendo únicamente dos los ejemplares afectados y de manera

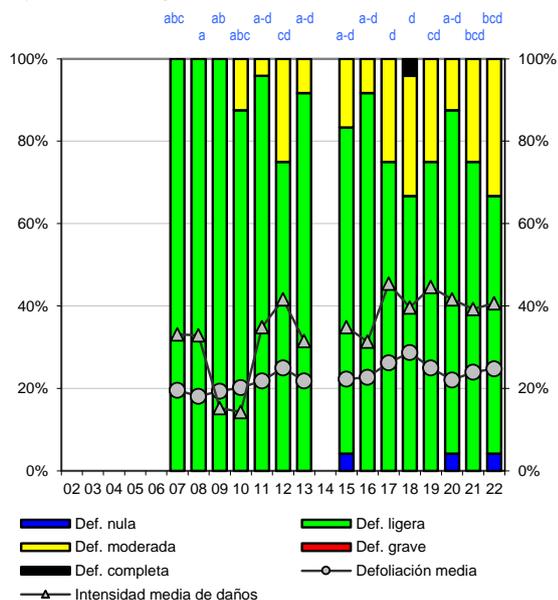
leve. En la zona del punto no se vieron daños de insectos escolítidos, pero en las inmediaciones seguían apareciendo corros de pies muertos afectados por *Ips acuminatus*. Los chopos del punto mostraron muy buen aspecto, con daños casi imperceptibles de insectos defoliadores que tan sólo habían hecho algunos agujeros internos en las hojas. En las plantas de boj se apreciaron daños debidos a *Psylla buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, siendo la presencia de mordeduras escasa.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí, como ya se ha comentado, la presencia de corros secos previamente debilitados por los episodios de sequía y calor y con ataque de insectos escolítidos, descartándose en todo momento la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. Asimismo, la presencia de lesiones foliares en quercíneas debidas a micos foliares, y no así a la incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una escasa variación que la situó en el 24.8% frente al 24.0% de la anterior evaluación. Este registro, representativo de masas en una situación relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, lo que sin embargo solo permitía inferir un empeoramiento sustancial en el estado del arbolado respecto a lo apreciado en ciertos periodos puntuales. Sí se distinguían en todo caso años de notable deterioro como 2012, 2017 y 2019 afectados por las sequías o de 2018 como resultado de la mayor incidencia de procesionaria y la muerte de un ejemplar dominado a cargo de *Pissodes castaneus*. También destacables en estos años serían el incremento de los daños por exceso de competencia en pies puntuales y los daños de insectos defoliadores y chupadores, aunque los últimos por su reiteración en estos años y no por su repercusión.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 221072.3.B Vista general de la parcela.



PUNTO 221894.1.B PUÉRTOLAS

El punto se sitúa en una masa de pino silvestre mezclada con abeto, en mucha menor proporción, sobre una pendiente fuerte orientada a poniente y en un suelo fresco, profundo y húmedo, con herbáceas aún verdes, lo que indica unas buenas condiciones hídricas para el arbolado, junto con un abundante sotobosque de boj.

El estado fitosanitario del punto era bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras e incluso algún ejemplar calificado como sano y sin agentes de daño de especial consideración. La elevada densidad de la masa había sido a lo largo de los años el factor que más influiría en su situación, siendo por norma los pies más debilitados aquellos dominados y sumergidos bajo el dosel principal, advirtiéndose caída general de acícula en la parte baja de las copas. Las interacciones físicas entre pies habían originado daños mecánicos, principalmente en los ramillos finos, debido a la densidad ya comentada y a la acción del viento. Asimismo se apreciaban algunos daños de *Trisetacus pini*, aunque de momento eran testimoniales. La procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) no había originado daños este año, siendo al tiempo muy escasos los daños debidos a insectos chupadores y a otros defoliadores. En el tronco de algún pie se vieron

tumoraciones causadas por alguna bacteriosis. Los abetos presentaban muy buen aspecto, aunque con algunas hojas de dos y tres años dañadas por *Lirula nervisequia*. El regenerado de abeto se encontró dañado por el ramoneo del ganado. Como ya era habitual en la zona, las plantas de boj presentaban daños debidos a *Psylla buxi* y *Puccinia buxi* junto con algunas cochinillas no identificadas.

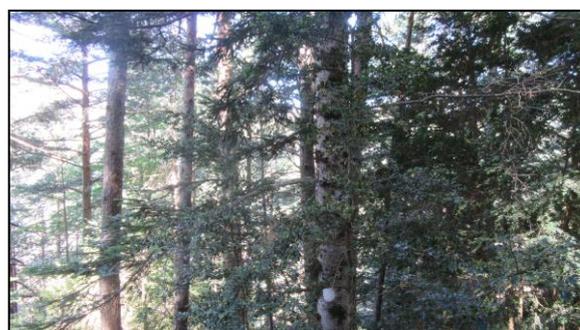
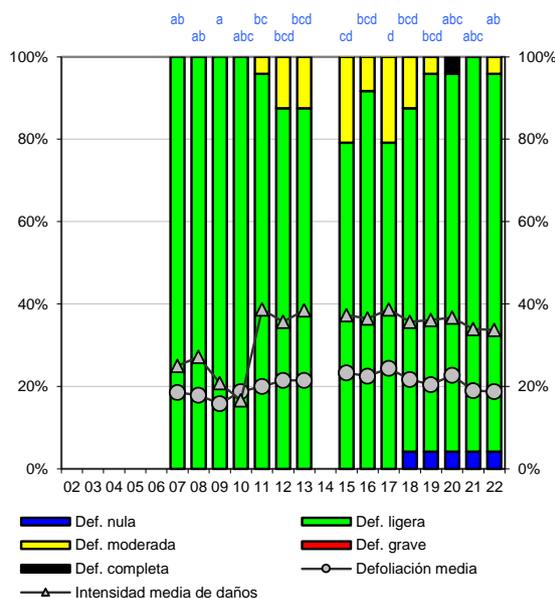
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. En el boj sí se localizaron algunas hojas parcialmente comidas, pero en ningún caso refugios foliares ni sedas, lo que no pudo asociarse a la incidencia de *Cydalima perspectalis*. Asimismo, y en una especie como el cerezo, lesiones foliares debidas a *Stigmina carpophila*, descartándose en todo momento la posible incidencia de un patógeno como *Xylella fastidiosa*.

En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación, situándose en el 18.8% frente al 19.0% de 2021. Este registro, propio de masas en una situación saludable, se establecía como uno de los más bajos hasta la fecha, pudiéndose únicamente inferir de manera puntual una mejoría notable respecto a lo apreciado en un año de fuerte sequía como 2017. La dinámica seguida por el punto en estos años, caracterizada por un comportamiento bastante estable y saludable con registros entorno al 20% de defoliación, no permitía distinguir por norma cambios sustanciales en la situación del arbolado. Los problemas derivados de la densidad serían los más relevantes en todo este tiempo, resultando más perjudicados como es lógico aquellos ejemplares dominados cuya situación se iría agravando con el paso de los años, lo que en 2020 acabaría con la muerte de uno de ellos. En estos años de evaluación se podían destacar algunos agentes habituales como *Tomicus minor* afectando a ramillos o las lesiones producidas por insectos chupadores no determinados, así como el incremento – aunque leve – de los niveles de procesionaria en algunas las últimas evaluaciones.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 221894.1.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 221894.2.B PUÉRTOLAS

El punto se sitúa en una masa de pino silvestre en buen estado fitosanitario en general, sobre terreno de pendiente media, orientado a umbría y suelo fresco, suelto y húmedo, junto con sotobosque de boj bastante denso en algunas manchas.

El estado fitosanitario del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras e incluso algún ejemplar calificado como sano y sin agentes de daño de especial consideración. En esta revisión no se vieron daños de insectos defoliadores, y tampoco hubo demasiados daños debidos a insectos chupadores, que siempre hicieron pequeñas necrosis de forma circular. En uno de los pies se localizaron específicamente los escudos de *Leucaspis pini* en las acículas del año pasado. Asimismo, se siguieron apreciando tumoraciones en la base algunos los troncos, a priori de origen bacteriano. En el haya que había en el punto se vieron algunas agallas de *Mikiola fagi* y algunos daños muy ligeros de *Rhynchaenus fagi*. Las encinas tenían daños muy ligeros de *Aceria ilicis* y en los guillomos se advirtieron manchas foliares originadas por la presencia de *Gymnosporangium sp.* En el boj continuaron apreciándose daños debidos a *Psylla buxi*, *Puccinia buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, sumándose a estos los daños

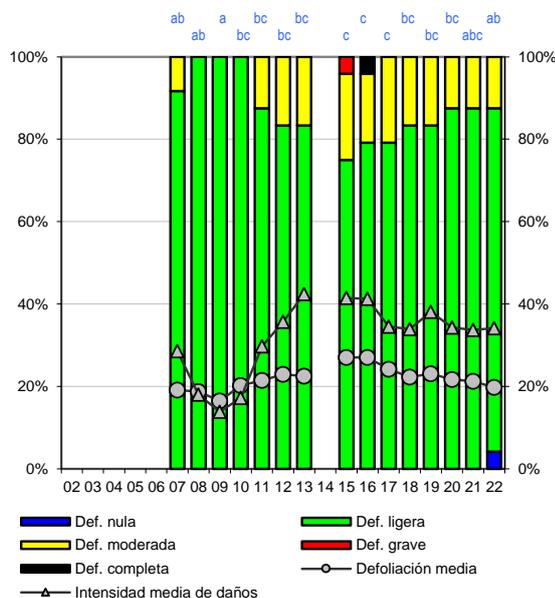
por calor en brotes terminales.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí en todo caso la presencia hojas comidas en plantas de boj, lo que no pudo asociarse a la incidencia de *Cydalima perspectalis*, así como lesiones foliares y ramas muertas en especies como la encina o la rosa asociadas a sequías anteriores y micosis foliares, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En esta último año la defoliación media de la parcela mostró una ligera bajada que la situó en el 19.8% frente al 21.3% de hace un año. Este registro, propio de masas saludables, se establecía como uno de los más bajos hasta la fecha, al nivel de las primeras evaluaciones de registros más favorables y con mejoría notable frente al mayor debilitamiento de los años centrales. Se mantenía de este modo la evolución favorable que se venía dando en el punto desde los años centrales, y ello tras unos primeros años de tendencia general creciente. Este empeoramiento de las primeras evaluaciones estuvo principalmente ligado a la elevada densidad existente, con daños que se acentuaron en los años centrales y que finalmente acabaron con la muerte de un ejemplar en 2016. A destacar también sería el deterioro registrado en un año de sequía como 2017, así como por su frecuencia en estos años un agente habitual en la especie como *Tomicus minor* afectando a ramillos, pudiéndose citar también otros agentes más eventuales como la procesionaria o el hongo *Cronartium flaccidum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 221894.2.B Vistas generales de la parcela.



PUNTO 222277.2.B TELLA-SÍN

El punto se sitúa en una ladera de pendiente suave orientada al norte, bien encespedada y con abundantes herbáceas verdes, lo que indica unas buenas condiciones hídricas de la masa, poblada por un pinar de pino silvestre con abundante sotobosque de boj.

El estado fitosanitario general del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar. Los ejemplares dominados y sumergidos continuaron siendo los más perjudicados, en los que además se acentuaron los efectos de la falta de lluvias y los golpes de calor. Con relación a la fenología de esta conífera cabría reseñar que en el momento de la visita en campo la acícula no se encontró desarrollada por completo, apreciándose además una fructificación escasa. En las yemas de algunos pies fue frecuente ver exudaciones de resina, tal vez propiciadas como respuesta al estrés hídrico padecido. Los daños debidos a insectos defoliadores fueron muy escasos, afectando siempre a las acículas de años anteriores. Tampoco se apreciaron apenas daños debidos a insectos chupadores, que tan solo provocaron algunos bandeados de color amarillento en las acículas afectadas, y en ningún caso se vieron escudos de *Leucaspis pini*. En el boj continuaron

apreciándose daños debidos a *Psylla buxi*, *Puccinia buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, pero no así hojas dañadas por insectos defoliadores. En algunos enebros de los alrededores del punto se localizaron daños compatibles con los producidos por *Phomopsis juniperovae*, así como algunas tumoraciones en ramillas tal vez causadas por *Gymnosporangium sp.*

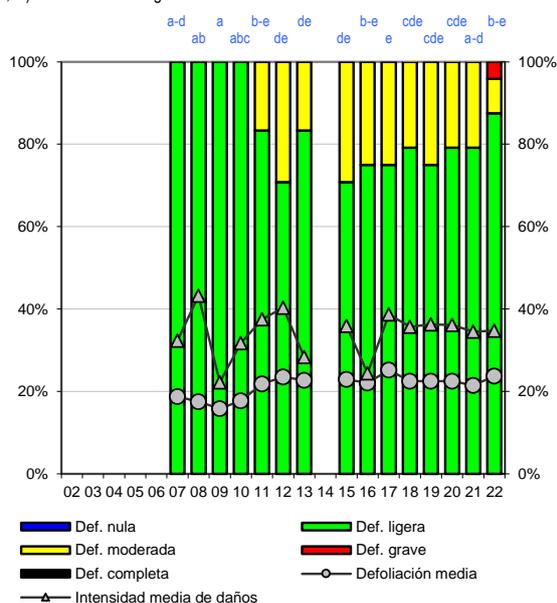
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de moteados necróticos en especies como el quejigo se debió a la actividad de insectos chupadores, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media del punto mostró una ligera subida que la situó en el 23.8% frente al 21.5% de la anterior evaluación. El registro actual, representativo de masas en una situación fitosanitaria relativamente saludable, mantenía la tónica de la mayoría de las evaluaciones precedentes en las que, desde 2011, las defoliaciones siempre se mantuvieron algo por encima del umbral del 20%. Pese a esta estabilidad general, se podía distinguir un empeoramiento cuanto menos apreciable en la situación del arbolado entre muchas de estas evaluaciones y las cuatro primeras de registros más benévolos, lo que en particular se acentuaba respecto a años como 2012 y principalmente 2017, en ambos casos como resultado de las sequías padecidas. Los daños más habituales en estos años se debieron a los insectos defoliadores y chupadores, así como en los últimos al escolítico *Tomicus minor* en su alimentación sobre ramillos, aunque en ningún caso tuvieron repercusión en la evolución mostrada por el punto. Tan solo el incremento de los daños debidos a la espesura en los pies más desfavorecidos tuvo una incidencia clara en el deterioro apreciado en estos árboles.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



Punto 220077.2.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 222300.2.B TORLA

La parcela se localiza en un pinar abierto de pino negro situado a gran altitud, en una ladera de pendiente variable pero suave en esta zona más alta y con sotobosque relativamente abundante de rododendro.

El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, con mayoría de defoliaciones ligeras pero varias las moderadas y con el calor como principal agente de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban varias metidas - sobre todo en los mejores -, si bien de desarrollos no muy amplios y con la metida anual inferior a lo habitual como resultado de la falta de lluvias de finales de primavera. Fue en todo caso la presencia de acícula vieja seca a golpes y/o parcialmente amarillenta lo que en mayor medida empeoró el aspecto de los pies, y ello como consecuencia principalmente de las altas temperaturas de buena parte del verano; esta acícula vieja se encontró a su vez habitualmente infectada por un hongo como *Cyclaneusma minus*, lo que es más que probable favoreciera dicho proceso acelerando su secado. Al igual que en años anteriores destacaba la deficiente situación del pie número 11 con apenas acícula. En su tronco se podían ver viejas y recientes perforaciones debidas a escolítidos y a otros perforadores, aunque su estado se asociaba principalmente a la aparente infección de *Armillaria mellea*; este árbol aparecía junto a un antiguo corro de pies muertos infectados por este patógeno. En las últimas evaluaciones - cuatro anteriores - este hongo había adquirido un

comportamiento especialmente virulento en los alrededores, asociado como agente primario al debilitamiento y muerte de varios ejemplares en estos años, lo que de igual modo se repetía en la presente revisión con la muerte reciente de otros árboles enfermos. En esta zona de la masa, situada a unos 1900 metros de altitud, eran de hecho corrientes los corros de pies muertos antiguos, estos como resultado de los insectos perforadores, las nevadas, caídas de rayos y, a juzgar de los daños constatados en estos años, por *Armillaria mellea*. Dada la altitud de la parcela también era a destacar la presencia de pies afectados por muérdago, junto a la parcela y en particular en uno de los árboles muestra; en el otro ejemplar afectado el año anterior la muerte de la rama en la que se asentaba terminó por secar también a la mata formada. Recordar al respecto la primera detección de la parásita en el punto en el año 2020. A estas alturas la parásita iba ganando cada vez más en importancia, asociada incluso al debilitamiento de pies. El resto de daños eran de menor interés, entre ellos la presencia de ramillas perdidas por interacción, *Tomicus minor*, vendavales y granizadas entre otros, y la de algunas ramas esporádicas antiguamente muertas como consecuencia de agentes abióticos; también en ramillas alguna agalla puntual de *Trisetacus pini*. En los troncos cabría mencionar la presencia de algunos grumos resinosos en heridas viejas a priori debidos a la actividad de un insecto del género *Dioryctria*, aunque sin más relevancia que su presencia. En las acículas mordeduras en diente de sierra y otras lineales, así como pequeñas lesiones necróticas de probable origen contaminante que aparecían en la cara expuesta de las acículas viejas.

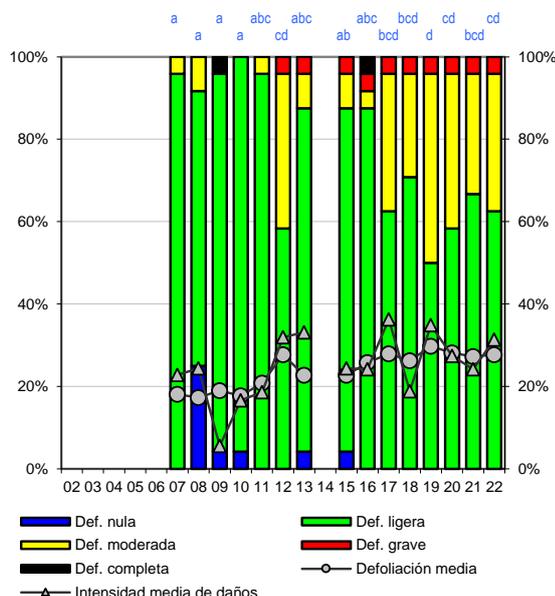
Con relación a la prospección de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas, cabría destacar la presencia de hojas comidas en algunas plantas de boj en la pista de acceso que bien podía indicar la llegada de *Cydalima perspectalis* a la zona. Asimismo daños por calor en el rododendro y presencia de algún chopo salpicado seco por infección de *Cytospora chrysosperma*.

En este último año la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 27.7% frente al 27.3% de 2021. Este registro se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, dentro de la tónica más desfavorable de los últimos años, con un 2012, 2017, 2019, 2020 y 2021 marcados por los episodios de estrés hídrico y/o calor. El histórico de registros mostraba una evolución manifiestamente negativa, condicionada en un primer momento por la sequía de 2012 - cuando cambiara se puede decir el escenario del punto -. Esta evolución permitía distinguir diferencias notables en el aspecto del arbolado entre los periodos iniciales y últimos, y en especial en lo que se refiere a 2017 y años posteriores. Los daños más frecuentes en estos años se debieron a las mordeduras foliares y a la competencia puntual entre pies, así como principalmente a aquellos de índole abiótica como la nieve o el viento, agentes estos últimos que junto al estrés hídrico más influyeron en el estado del arbolado. Al respecto también habría de destacarse los fuertes daños de la granizada que ocurriera en 2017. Mencionar además la muerte de un pino en 2009 por ataque secundario de escolítidos y la de otro de manera más reciente en 2016 tras haber quedado gravemente dañado por la nieve, así como el repunte en la virulencia de *Armillaria mellea* en la masa en los cinco últimos años.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 222300.3.B TORLA

Las coordenadas teóricas llevaban a una zona sin vegetación próxima a la *Cola de Caballo* por lo que el punto se trasladó a una masa arbolada próxima a las *Gradas de Soaso*. El punto se sitúa en un rodal de pino negro con apenas sotobosque y alguna frondosa (pudío, mostajo, haya, abedul) en un terreno de poca pendiente, orientado al sureste al borde de un barranco, al fondo del cual transcurre el río. Hay ganado vacuno y especies como el sarrio.

El punto mostraba un estado fitosanitario general medio, siendo varias las defoliaciones moderadas y con la falta de lluvias, el calor y la ubicación del rodal al borde de un cortado como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaba acícula de varias medidas, sobre todo en los mejores pies, de desarrollos diversos y con no obstante falta de acícula y/o medidas peor pobladas en los peores casos. La medida anual fue inferior a lo habitual como resultado de la falta de lluvias de finales de primavera, sumándose a ello la caída adelantada de acícula y/o seca de la misma a golpes como consecuencia de las altas temperaturas de los últimos meses, lo que empeoró el aspecto de algunos pies. El estado del arbolado se encontraba en todo caso condicionado por la ubicación del rodal, con varios pies que crecían al límite de un cortado - sobre roca - y con varios afloramientos visibles en el punto que

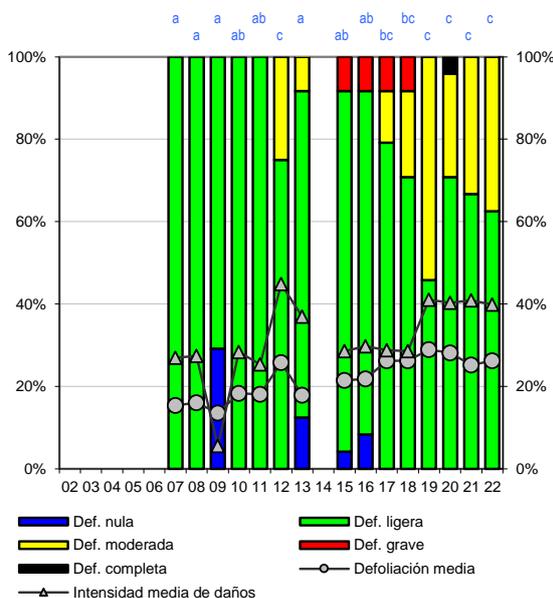
aparentemente limitaban a otros pies, y donde sin duda se habría acentuado el estrés del año. Aunque la densidad era elevada no suponía un factor aparentemente destacado hasta la fecha salvo en casos particulares, si bien es de pensar la competencia radical actuara en sinergia con las limitaciones del suelo, acentuando finalmente los efectos del calor y la falta de lluvias; es probable la situación empeorase en un futuro con el desarrollo de los pies - situación que de hecho ya comenzaba a darse -. Si se apreciaba caída de acícula en ramas bajas en un proceso normal de autopoda y pérdidas de vigor en ejemplares codominados y dominados con exceso de competencia y falta de luz; al respecto destacaban dos ejemplares con fuerte interacción, ambos descalzados por la falta de suelo y apoyados. En las acículas antiguas se apreciaban lesiones necróticas formadas en la cara expuesta de las mismas surgidas probablemente al quedar expuestas a algún tipo de contaminante en forma de aerosol, así como signos de un hongo oportunista que probablemente contribuyera a secar la acículas más viejas. También se apreciaban algunas agallas formadas por *Trisetacus pini*, la mayoría no recientes. Asimismo mencionar la seca de un pino anexo al apuntó afectado por *Cronartium flaccidum*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí como ya se ha comentado algún pino salpicado seco por infección de *Cronartium flaccidum* y daños debidos a *Gymnosporangium sp* en rosáceas. El pudío (*Rhamnus alpina*) no presentaba buen estado en la zona, con abundantes ramas muertas (daños antiguos).

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una suave subida que la situó en el 26.3% frente al 25.2% de hace un año. Este registro, propio de masas relativamente saludables, se mantenía dentro de la tónica más desfavorable de los últimos años. En estos años se podía apreciar una tendencia general alcista asociada a un claro deterioro del arbolado entre las primeras y últimas evaluaciones, con empeoramiento acentuado en años como 2012, 2017 y 2019 como resultado del estrés hídrico padecido, que se mantendría en 2020 y años siguientes como resultado de la reiteración de los episodios de estrés hídrico y calor. Llamaba la atención la mejor respuesta que mostrara el arbolado tras la sequía en 2013 frente a 2018, situación que es probable se viera condicionada por los diferentes regimenes de precipitaciones y/o por el desarrollo de los jóvenes pies. Este deterioro también aparecía ligado a agentes de índole abiótica como el viento y la nieve, a la falta de suelo y al exceso de competencia – los dos últimos factores cada vez más importantes con el crecimiento del joven rodal -; al respecto debería mencionarse la muerte final de un pino fuertemente dominado en 2020. Insectos defoliadores y chupadores, las agallas de *Trisetacus pini* o las mismas lesiones de presumible origen contaminante, no tuvieron mayor relación con la defoliación media pese a su asiduidad en la parcela.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 222300.4.B TORLA

La parcela se encuentra instalada en una masa de haya con pinabete, así como con fresnos y mostajos y con apenas sotobosque, situada en una ladera de suave pendiente. Se localiza en el llamado *Bosque de las Hayas* dentro del Valle de Ordesa, en la *Faja Canarellos*.

El punto presentaba un estado fitosanitario general bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar. La brotación de las hayas había sido buena, con hojas de tamaño normal y copas bien pobladas, mejor de lo que a priori se podría haber esperado ante la menor abundancia de lluvias de primavera, sin señales por tanto de estrés hídrico. El color era también bueno, sin tampoco signos significativos del elevado calor de los últimos meses - lo que es probable se debiera a algunas de las lluvias de verano - salvo en algún ejemplar puntual expuesto con algo de hoja amarillenta; en las inmediaciones sí se advertían en todo caso hayas debilitadas, más expuestas y frecuentemente coincidiendo con peores ubicaciones. Las pérdidas de vigor únicamente se incrementaron en algunos ejemplares codominados y dominados con exceso de competencia y falta de luz. Con relativa frecuencia, aunque sin llegar a ser abundantes, se apreciaban ramillas desnudas y/o perdidas que principalmente tenían su origen en las interacciones entre pies, así como aparentemente a raíz de granizadas e incluso sequías anteriores. Precisamente el granizo se asoció a la rotura de algunas hojas dispersas por las copas, sobre todo en

el caso de mostajos y arces al tratarse de especies con la hoja más amplia. Los niveles de *Rhynchaenus fagi* volvieron a ser muy bajos, anecdóticos de hecho, con apenas repercusión en la situación de los árboles por no decir ninguna. Sí destacó en todo caso la relativa abundancia de agallas, principalmente de *Mikiola fagi* pero también de *Hartigiola annulipes*. Asimismo la presencia de necrosis internerviales leves en algunas hojas como resultado aparentemente de la actividad de *Aceria nervisequa*. La brotación de mostajos y fresnos fue igualmente buena, aunque los primeros aparecían en mayor grado condicionados por la espesura, con presencia de mordeduras y en un caso daños provocados por un eriódido. Los fresnos apenas tenían daños, tan solo alguna mordedura testimonial. Los abetos permanecían en muchos casos debilitados, sobre todo en el caso de los ejemplares maduros con muérdago, si bien no se apreciaron daños recientes en este sentido. Esta situación también se sospechaba ligada a posibles deficiencias radicales (insuficiencia para irrigar la copa) y a la madurez de los pies, así como a posibles daños por infección del patógeno *Armillaria mellea*.

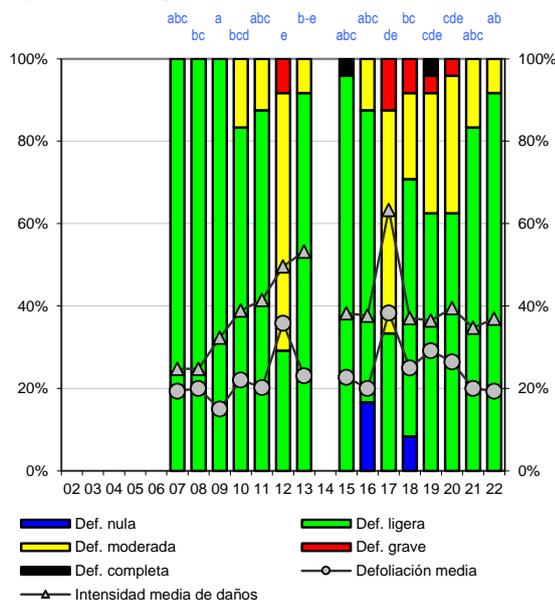
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de lesiones foliares y ramas secas en frondosas se asoció a agentes de carácter ordinario (calidad de la estación, sequías, calor, estrés hídrico, ácaros, micosis foliares, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 19.4% frente al 20.0% de la anterior evaluación. Este registro, uno de los más bajos hasta la fecha, se asimilaba a otros anteriores también indicativos de masas en una situación saludable. Hasta la fecha la evolución del punto se había encontrado marcada por tres años de fuerte deterioro, los recientes 2017 y 2019 y el ya más lejano 2012, todos afectados por las sequías y el primero además por las heladas tardías y los altos niveles de *Rhynchaenus fagi*. También sería destacable un año como 2020, afectado por el calor y supeditado a la abundante formación de hayuco en algunos pies. Y todo ello dentro de un marcado comportamiento errático de la variable, con frecuentes altibajos en todos estos años. Los daños debidos a la densidad, *Rhynchaenus fagi* y otros defoliadores fueron los agentes de daño más frecuentes en todo este tiempo, así como aquellos de índole abiótica, pudiéndose advertir una relación clara entre la intensidad con la que actuaron y las oscilaciones de la defoliación, sobre todo en el caso del curculiónido.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PARQUE NATURAL “POSETS-MALADETA”



2.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Parque Natural “Posets-Maladeta” se localizan cinco puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de la Red de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 2.I, Figura 2.I y Figura 2.II). Tres de ellos se sitúan en la comarca de “La Ribagorza”, otro en la de “Sobrarbe” y el quinto, instalado en el año 2015, aparece emplazado en “La Jacetania”. Según especies, el pino negro (*Pinus uncinata*) fue la especie con mayor número de ejemplares evaluados con 48 pies distribuidos en los puntos 220540.1.B y 2.B de Benasque, y 221822.1.AB de Plan. Le siguieron el haya (*Fagus sylvatica*) con 39 árboles repartidos en los puntos 220540.2.B de Benasque y 221571.2.B de Montanuy (este último monoespecífico), el pinabete o abeto (*Abies alba*) con 24 ejemplares en el punto 222078.1.B de San Juan de Plan, y el abedul (*Betula sp*) con seis árboles en el punto 220540.1.B de Benasque. El pino silvestre (*Pinus sylvestris*) contó con un único ejemplar en el punto 221822.1.AB de Plan, mientras que el mostajo (*Sorbus aria*) y azarollo o serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*) contaron también con ejemplares aislados en la parcela 220540.2.B de Benasque. En total fueron 120 los árboles evaluados. Todos los puntos se sitúan a una altitud elevada, por encima incluso de los 1800 metros como es el caso de las dos parcelas de Benasque.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

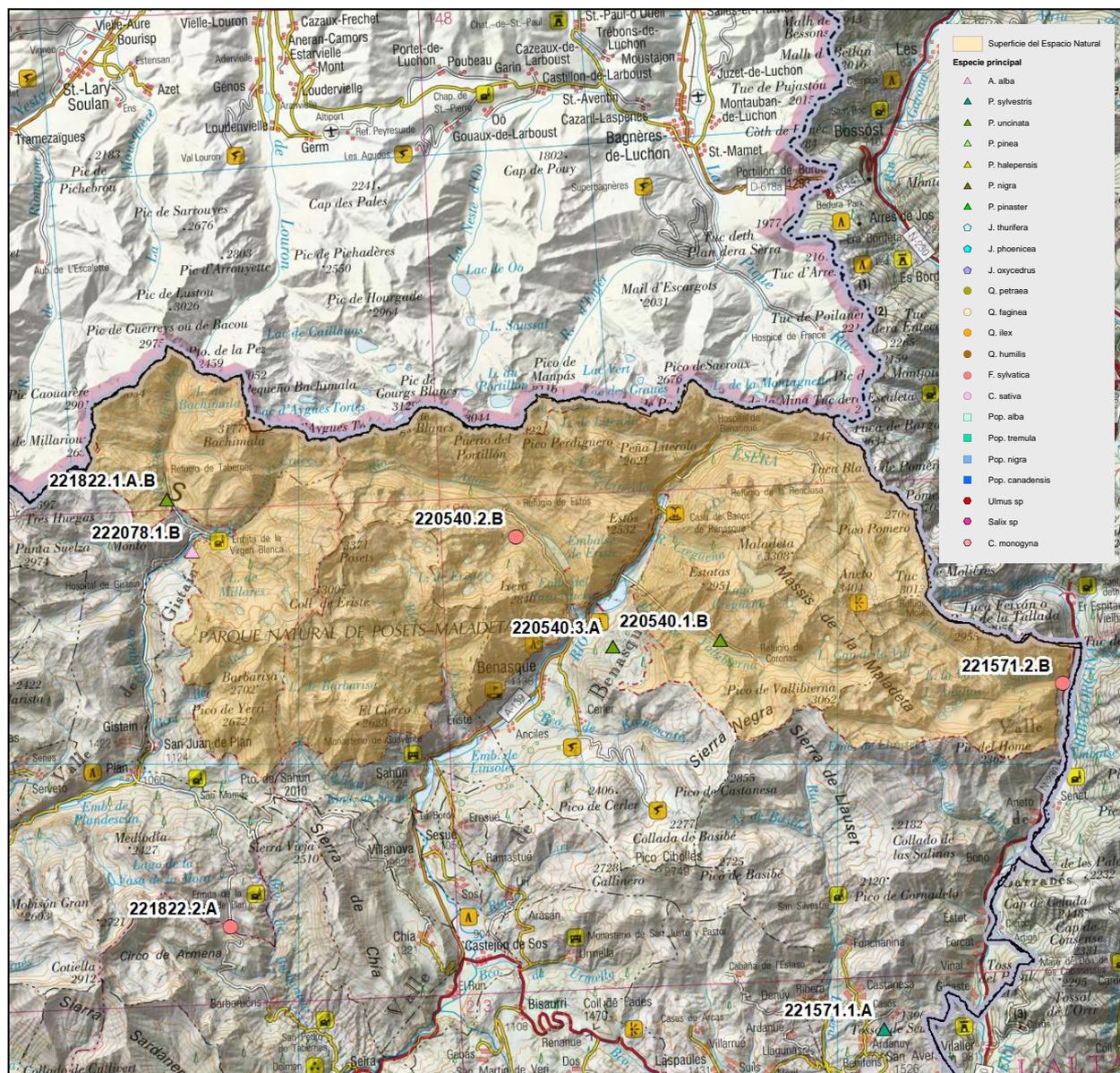


Figura 2.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Posets-Maladeta".

Tabla 2.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Posets-Maladeta" (2022).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
220540.1.B	Benasque	La Ribagorza	795.651	4.724.664	<i>Pinus uncinata</i>	20,4
220540.2.B	Benasque	La Ribagorza	788.070	4.728.509	<i>Fagus sylvatica</i>	19,8
221571.2.B	Montanuy	La Ribagorza	808.351	4.723.025	<i>Fagus sylvatica</i>	13,3
221822.1.A.B	Plan	Sobrarbe	775.112	4.729.918	<i>Pinus uncinata</i>	20,8
222078.1.B	San Juan de Plan	Sobrarbe	776.048	4.727.986	<i>Abies alba</i>	16,7

* **; Datum ETRS89 - Huso 30T; *Defoliación*, parcela con defoliación media nula; *Defoliación*, parcela con defoliación media ligera; *Defoliación*, parcela con defoliación media moderada; *Defoliación*, parcela con defoliación media grave; *Defoliación*, parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).

En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos cinco puntos durante las evaluaciones realizadas en los meses de julio y agosto de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes detectados en el Parque Natural durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

2.2 DEFOLIACIÓN

La **defoliación media** del Parque Natural experimentó en este último año un incremento mínimo que la situó en el **18.2%** frente al 18.0% de 2021 (véase Figura 2.IV). El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario vigoroso, seguía siendo de los más bajos obtenidos hasta la fecha para este Parque Natural permitiendo inferir respecto varios de los registros más elevados una clara mejoría en el aspecto del arbolado. A lo largo de todos estos años la evolución mostrada por la variable se perfiló en dos ciclos o tendencias claramente diferenciadas, con unas primeras evaluaciones en las que la tendencia fue ascendente hasta alcanzar el máximo histórico de 2013 (24.5%), mientras que en los años posteriores mostró cierta mejoría si bien el comportamiento fue algo irregular. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report,*

Hamburgo 2004), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación. Esta circunstancia se dio en varias ocasiones a partir de 2012 en ambos sentidos, incluida la presente revisión siendo actualmente notable la mejoría en el vigor del arbolado respecto varios de los años centrales de la serie, con diferencias entre defoliaciones lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas¹. Esta evolución en la defoliación estuvo sin embargo acompañada por una intensidad media de daño errática (véase Figura 2.V). El incremento mostrado por la defoliación media hasta 2011 se correspondió con un aumento en la frecuencia de los daños debidos a insectos defoliadores, así como en el número de árboles debilitados por el exceso de competencia y falta de insolación directa. En los años siguientes, y con la presencia habitual de los debilitamientos por fuerte espesura, la mayor incidencia de agentes como el granizo en 2013, *Rhynchaenus fagi* en 2015 y agentes abióticos varios (heladas, sequía y el calor) en 2017, fueron determinantes en la evolución mostrada por la defoliación. El descenso registrado en los últimos años estuvo ligado al cese de las situaciones de estrés hídrico respecto 2017 y a la disminución en la incidencia del curculiónido sobre el haya.

La actual estabilidad de la defoliación media del Parque Natural fue compartida por las tres especies principales (haya, pinabete y pino negro o de montaña), con variaciones mínimas de la variable en todas ellas.

La **defoliación media del haya** mostró este último año un descenso mínimo situándose en el **13.8%** frente al 14.2% de 2021. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario bastante vigoroso equiparable al de los primeros años, era nuevo mínimo histórico para esta frondosa, siendo notable la mejoría respecto numerosas de las evaluaciones más recientes. La pérdida de vigor que tuvo lugar en esta especie a partir de 2011 estuvo ligada a los reiterados ataques de

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 2.V).

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor obser)	333,806
Q (valor crítico)	23,685
GDL	14
p-value unilate	< 0,0001
Alpha	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: Las muestras vienen de la misma población.

H1: Las muestras no vienen de la misma población.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa H1.

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

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Rhynchaenus fagi (de mayor incidencia en 2011), mayor frecuencia de los debilitamientos por exceso de competencia y falta de insolación directa, así como a los abundantes daños de carácter abiótico registrados en evaluaciones más recientes, con heladas tardías tanto en 2017 y 2018, y numerosos daños por granizo en 2013 y también 2018. En los últimos años (incluido las dos últimas revisiones) la incidencia de *Rhynchaenus fagi* fue mínima, lo que unido a la escasez de daños abióticos propició los notables descensos de la defoliación en 2019 y 2021. En 2020 los daños ocasionados por el granizo y la muerte de un pie dominado explicaron el correspondiente repunte.

La **defoliación media del pinabete**, evaluado de forma exclusiva en la parcela 222078.1.A de San Juan de Plan, experimentó un incremento mínimo que la situó en el **16.7%** frente al 16.3% de 2021. Si bien las defoliaciones para esta conífera eran reducidas y propias de arbolado vigoroso (ha de matizarse que el arbolado evaluado de esta conífera está formado por pies jóvenes que crecen en un fustal abierto de pinos silvestres maduros), fueron habituales los fenómenos de competencia e incluso falta de luz, condicionantes que por el momento no parecen ser relevantes en el vigor de los pies evaluados. Podían citarse como habituales en este tiempo los daños ocasionados por insectos defoliadores no determinados y las afecciones por hongos foliares (preferentemente *Lirula nervisequia* y

Valsa friesii), agentes en todo caso de escasa o mínima relevancia fitosanitaria. Las situaciones de estrés hídrico dadas en 2017 sí condicionaron por el contrario la defoliación media de aquel año.

Por cuarto año consecutivo, la **defoliación media de pino negro** apenas mostró variación con un mínimo incremento que la situó en el **22.0%** frente al 21.9% de 2021. El registro actual, intermedio al de pasadas evaluaciones, permitía inferir respecto varios de los primeros años un claro deterioro en el vigor del arbolado. Este empeoramiento estuvo acompañado por un aumento en la frecuencia de barrenillos del género *Tomicus* (estos daños fueron siempre leves limitados al minado y puntisechado de ramillos) e incremento en las pérdidas de vigor debidas al exceso de competencia, debilitamiento que en algunas ocasiones derivó en la muerte de ejemplares dominados a cargo de insectos perforadores de carácter secundario, tal y como ocurriera en 2012, 2016 y 2017. El máximo histórico de 2017 (26.7%) estuvo condicionado además por la sequía y elevadas temperaturas de aquel año. En todo caso en esta conífera eran numerosos los árboles maduros ya coronados que sin una causa aparente mostraban cierta debilidad, detrás de la cual se intuyó la incidencia de diversos factores de estación.

Figura 2.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

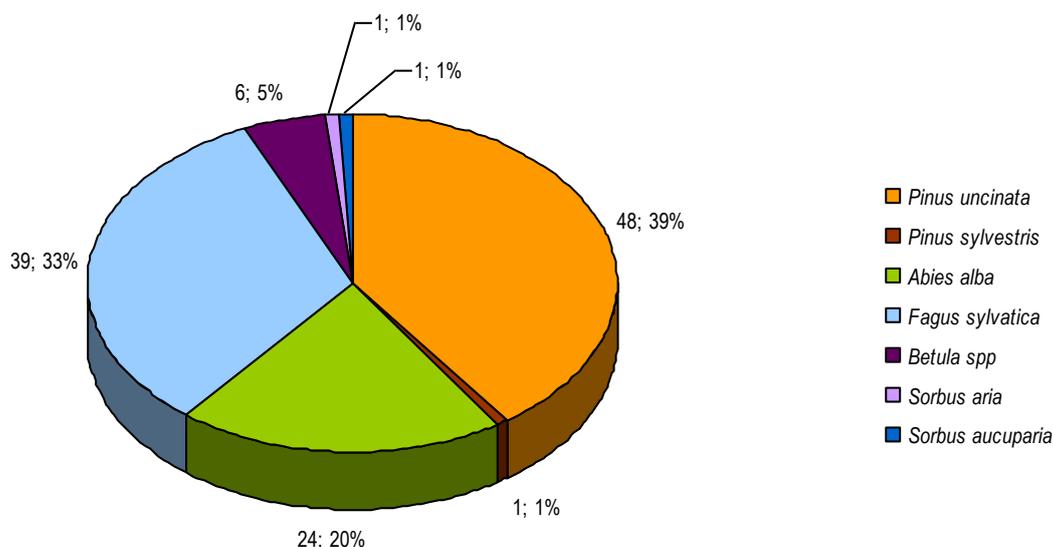


Figura 2.III Categorías de defoliación según especie en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

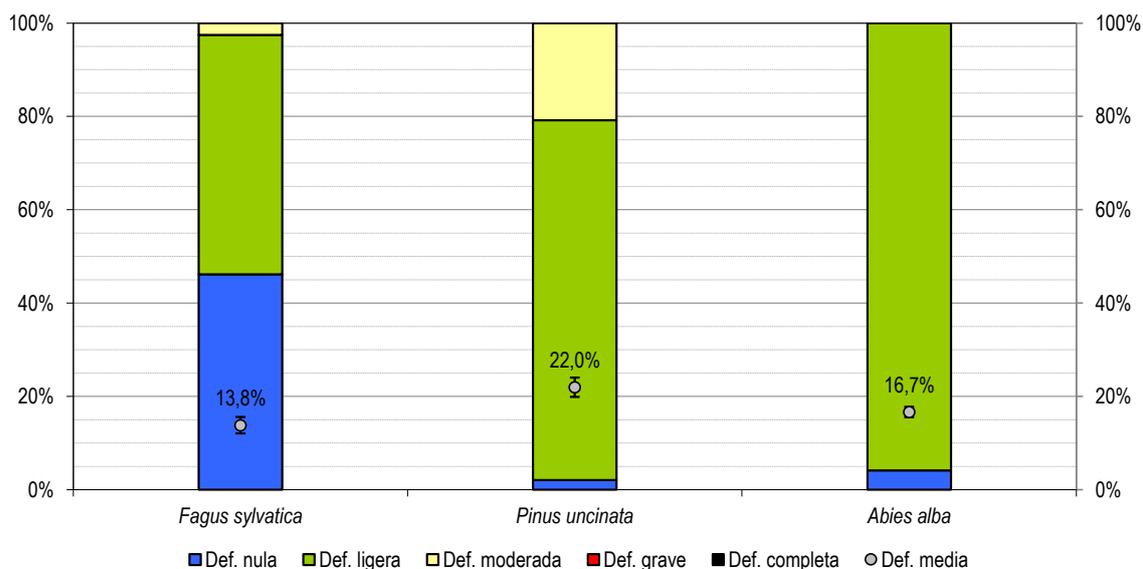
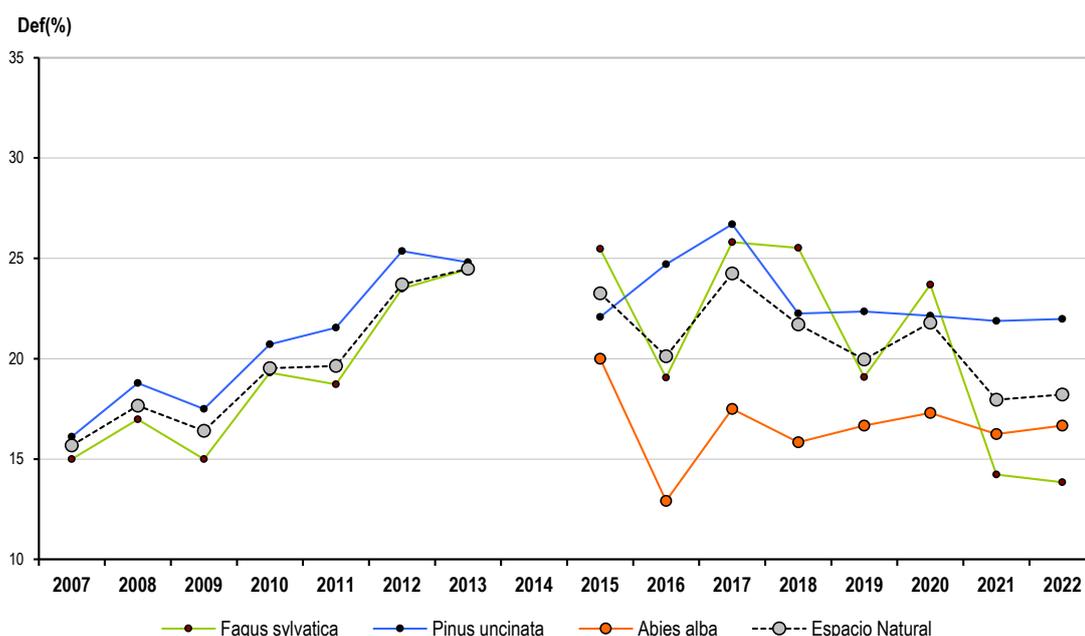


Figura 2.IV Evolución de las defoliaciones medias en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 2.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

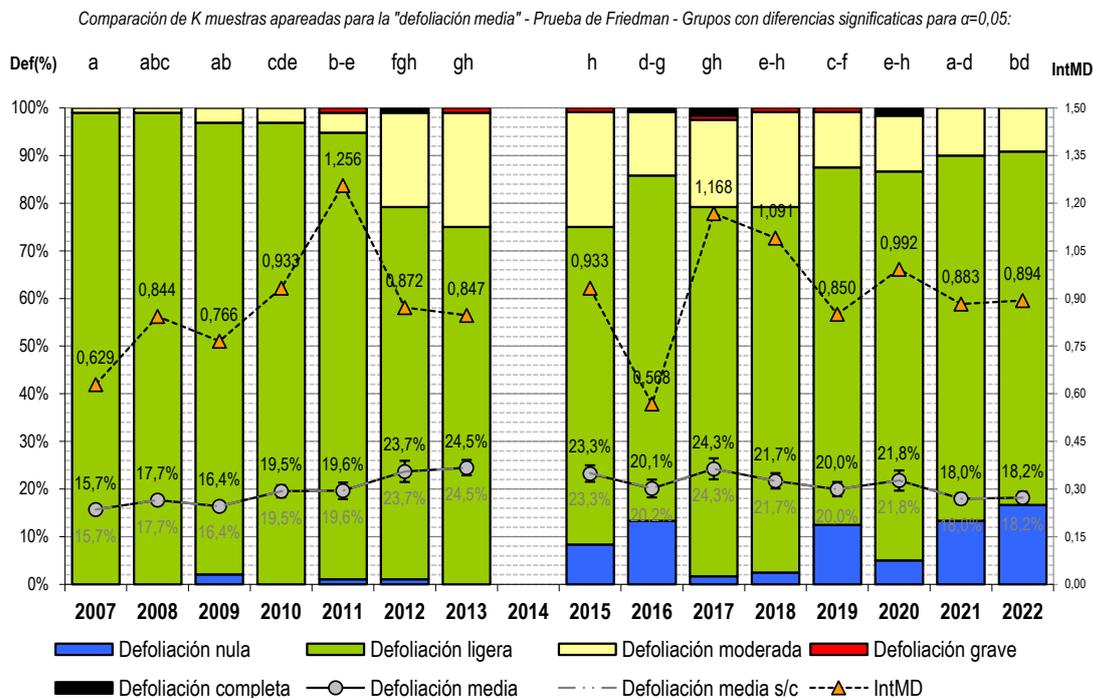
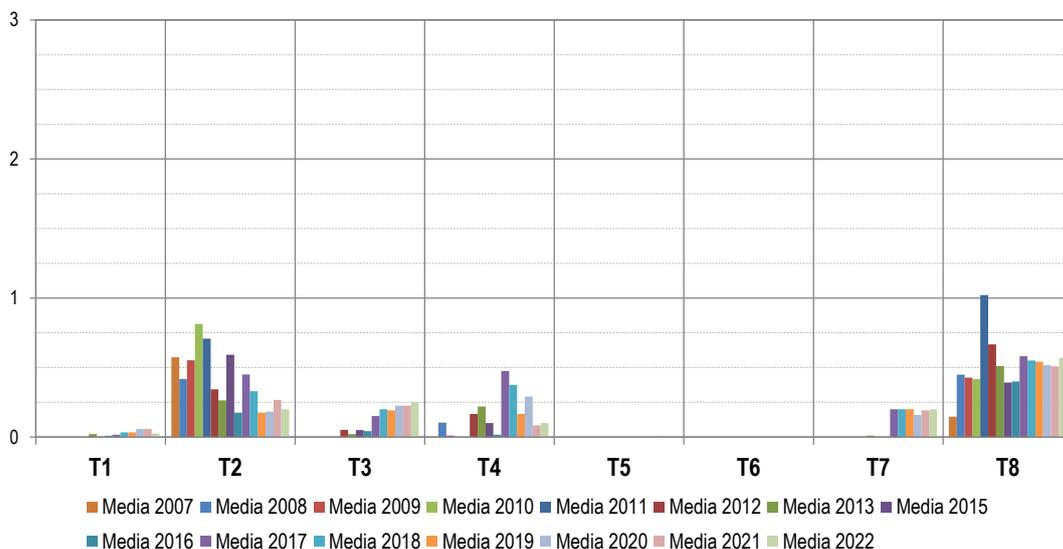


Figura 2.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2021)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



2.3 DECOLORACIÓN

Los fenómenos de decoloración, muy limitados o escasos en la presente revisión, se debieron a situaciones de **estrés hídrico** por **calor** o rigor propio del verano. Fueron tan solo dos los ejemplares con afecciones de mínima entidad, **pinos de montaña** en la parcela 220540.1.B de Benasque que vieron como amarilleaba de forma súbita un número apreciable de acículas viejas, que al permanecer por un tiempo prendida en los ramillos conferían cierta decoloración al conjunto de sus copas. También en el **haya** y algunos **abedules** se dieron estos fenómenos en las hojas de ramas más expuestas a la insolación directa en la parte alta de las copas, afecciones registradas en las dos parcelas de Benasque en grado muy leve.

DAÑOS T

2.4 DAÑOS T1: ANIMALES

Los daños ocasionados por animales vertebrados fueron de mínima entidad, tal y como ocurriera en todas las evaluaciones anteriores. En la parcela 220540.2.B de Benasque destacó en el tronco de un pino negro la presencia a múltiples alturas de varios cayos circulares de cicatrización a modo de anillos que se sospecharon causados por las reiteradas picaduras de **pícidos**. En la parcela 222078.1.B de San Juan de Plan y alrededores se registraron en la base de los troncos y raíces más expuestas de varios pinabetes descortezamientos ocasionados por **jabalíes** (*Sus scrofa*), así como otras heridas de menor entidad y algunas ramas



Figura 2.VII Daños por animales. Engrosamientos anulares de cicatrización con resinas frescas ocasionados por pícidos en el tronco de un pino negro.

rotas probablemente ocasionadas por **corzos** (*Capreolus capreolus*); también se encontraron daños por ramoneo. En la parcela 221822.1.AB de Plan igualmente se localizaron daños por fauna salvaje en los pimpollos brinzales del regenerado.

2.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos** fue de **0.200 puntos** sobre tres, registro relativamente bajo dentro del histórico obtenido para este Parque Natural (véase Figura 2.VI). Fueron 24 los pies afectados (20% del total) repartidos en las cinco parcelas de muestreo; todas las afecciones fueron de carácter leve.

En las coníferas los daños más habituales fueron los ocasionados por **pulgones** y **otros insectos chupadores no determinados**, de los que se encontraron algunas colonias en brotes tiernos de pinabetes y pinos negros sin causar daños de entidad, así como generaban punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas con algunas bandas amarillas asociadas que igualmente carecían de relevancia fitosanitaria.

En la parcela 222078.1.B de San Juan de Plan se codificaron los únicos daños ocasionados por **defoliadores no determinados** en las coníferas, con pequeñas mordeduras o muescas marginales y algunas minaduras en las acículas de unos pocos abetos que no tenían mayor repercusión.

La incidencia de **insectos perforadores** fue muy limitada igualmente, pudiéndose citar la presencia relativamente frecuente de ramillos puntisecos probablemente minados por escolítidos en las copas de los pinos negros de mayor tamaño, muchos de ellos ya coronados y debilitados por el factor estación, tal y como ocurría en las parcelas 220540.1.B y 2.B de Benasque. Estos mismos daños sí fueron atribuidos a **Tomiscus minor** en uno de los ejemplares de pino negro del punto 221822.1.AB de Plan. En el itinerario de acceso e inmediaciones de muchas de estas parcelas se localizaron dispersos algunos ejemplares e incluso pequeños corros de pino negro y abetos recientemente secos por el ataque secundario de escolítidos, nuevamente árboles por lo general de gran tamaño ya coronados y debilitados por el factor estación.

La presencia de insectos gallígenos fue anecdótica, con algunas agallas o deformaciones propias de **Trisetacus pini** tanto antiguas como más recientes en los ramillos de varios pinos negros en la parcela de Plan.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022



Figura 2.VIII Insectos en haya. Daños por insectos defoliador en hojas de haya (izquierda) y presencia de agallas de *Mikiola fagi* (centro). Pulgón lanígero en el tronco de una de las hayas del punto 220540.2.B de Benasque (derecha).

En las frondosas destacó por cuarto año consecutivo la escasa incidencia de *Rhynchaenus fagi* sobre el haya, esta vez sin un único registro mínimamente destacable en ninguno de los puntos del Parque. En todo caso los daños ocasionados por este pequeño curculiónido (mordeduras internas a modo de perdigonado, galerías sinuosas y antracnosis marginales asociadas) eran fácilmente detectables en las hojas de ramas interiores y bajas de las copas, zonas menos expuestas a los agentes climáticos en las que los insectos tienden a resguardarse; era daños en todo momento de mínima entidad. La presencia del resto de insectos defoliadores fue igualmente limitada, anotándose la incidencia de **defoliadores no determinados** en algunas hayas y abedules de las parcelas de Benasque y 221571.2.B de Montanuy, daños muy dispersos que consistían en algunas esqueletizaciones y mordeduras marginales e internas que, ante la ausencia de otros daños foliares destacados, llegaban a localizarse con cierta facilidad.

De igual modo, en las hayas pudieron encontrarse algunas erinosis muy dispersas de *Aceria nervisequa* en los puntos 2.B de Benasque y de Montanuy, así como algunas agallas de *Mikiola fagi* sin mayor interés.

En la parcela 2.B de Benasque destacó la presencia de lo que parecía un **pulgón lanígero** en las pequeñas resquebrajaduras o lenticelas de la corteza de una de las hayas, agente que no causaba ningún tipo de daño o debilidad en la planta, pero cuya presencia era por sí misma destacable.

En la parcela de Montanuy también se consignó la presencia de ramas secas debidas al ataque secundario de **perforadores no determinados** en un haya muy longeva y coronada en proceso de decaimiento por las condiciones edáficas del terreno, muy rocoso y de volumen limitado para el gran tamaño del ejemplar.

2.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La incidencia de los agentes patógenos mostró un ligero incremento respecto años anteriores situándose en los 0.250 puntos sobre tres, nuevo máximo con 29 pies sintomáticos (24% del total) en tres de las parcelas de muestreo. La práctica totalidad de las afecciones fueron de carácter leve.

En su mayor parte los registros se localizaban en la parcela 222078.1.B de San Juan de Plan, con afecciones leves a cargo de *Lirula nervisequia* en todos los pinabetes del punto. En estos árboles se podían encontrar con facilidad los típicos cordones ondulados de picnidios de este micete a lo largo del nervio central de las acículas en la parte baja de las copas, daño sin mayor entidad fitosanitaria. También podían encontrarse algunas punteaduras negras (picnidios) de *Valsa friesii* en las acículas muertas del suelo.

Siguiendo con los hongos foliares, cabría destacar la presencia en las hojas del azarollo evaluado en la parcela 225040.2.B de Benasque de las lesiones propias de *Gymnosporangium sp*, daños nuevamente sin mayor entidad.

En los troncos de diversos chirpiales en varias de las matas de haya de la parcela 2.B de Benasque se podían apreciar engrosamientos agrietados a modo de canchales que se habían venido atribuyendo a hongos corticales, si bien podría tratarse de afecciones bacterianas quizás debidas a *Agrobacterium tumefaciens*, patógeno que genera tumoraciones o engrosamientos en multitud de especies forestales, principalmente frondosas. En todo caso, por el momento no parecerían afectar al vigor de la

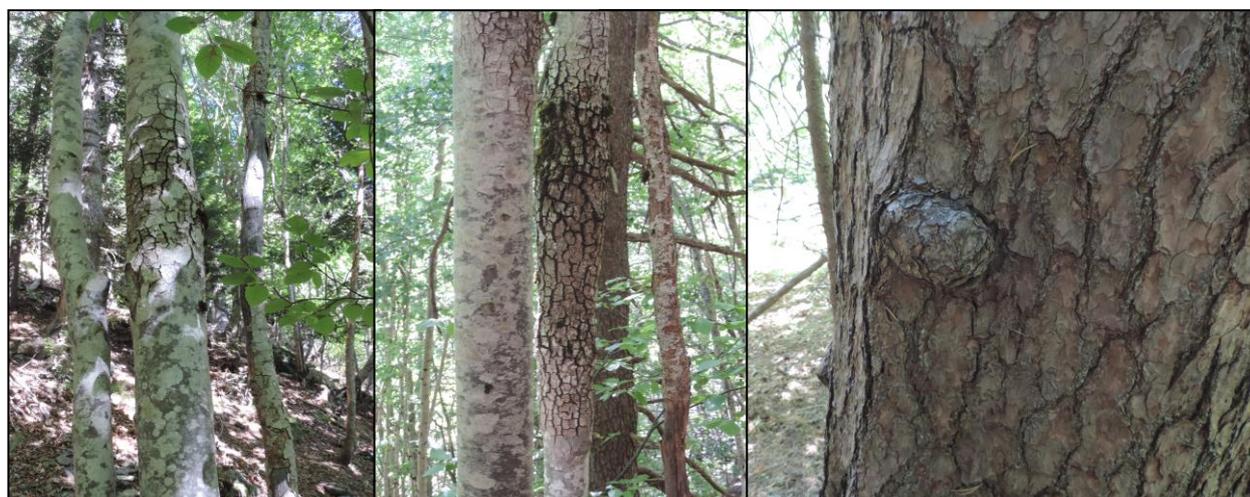


Figura 2.IX Bacteriosis. Engrosamientos en troncos de haya debidos probablemente a la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* (izquierda y centro). Pequeña tumoración también de probable origen bacteriano en el tronco de un pino negro (derecha).

planta pese al tamaño de varios de ellos, que aparentemente no habrían tenido evolución o aumento de tamaño desde hace varios años.

En este sentido también habría que hacer referencia a la sintomatología registrada hace varios años en los troncos de diversas hayas en la parcela 221574.2.B de Montanuy, en la que aparecieron repentinamente varios canchales y grietas con exudaciones que en su momento también se sospecharon debidas a algún patógeno cortical. En las últimas revisiones la corteza afectada estaba ya necrosada o desprendida, habiéndose incluso cerrado o cicatrizado algunas de estas lesiones dando la sensación de que el patógeno habría cesado su actividad, o que en verdad se debiera a algún tipo de lesión abiótica.

En esta misma parcela de Montanuy destacó el precario aspecto del ejemplar de haya de gran tamaño que vegeta en su parte alta, pie formado por el probable entrelazamiento y unión de dos ejemplares y que actualmente, ya coronado, experimentaría con cierta seguridad algún tipo de debilitamiento por factores abióticos (escasez de suelo) que derivaría en el puntisecado de sus ramas, ya fuese por la incidencia secundaria de algún insecto perforadores o la de algún patógeno cortical, no descartándose tampoco el posible debilitamiento de su sistema radical debido a algún hongo del suelo. En la presente revisión se localizó además en su tronco un exudado probablemente bacteriano, una muestra más de su decrepitud.

De forma puntual cabría destacar la presencia de alguna pequeña **tumoración** también de probable origen bacteriano en el tronco de uno de los pinos negros de la parcela 220540.2.B de Benasque.

2.7 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La incidencia de los agentes abióticos se situó en uno de los niveles más reducidos de las últimas evaluaciones, con una **intensidad media de daño de 0.100 puntos** sobre tres, con tan solo 12 pies afectados (10% del total) repartidos en tres de las parcelas de muestreo, afecciones siempre de carácter leve.

Con una incidencia anecdótica se consignó la presencia de algunas lesiones por **granizo** en hojas de haya en las parcelas 220540.2.B de Benasque y 221571.2.B de Montanuy. Eran daños de mínima entidad, con perforaciones y roturas foliares que llegaron a observarse de forma muy dispersa en algunos ejemplares. En esta segunda parcela también se localizaron algunas ramas partidas por el **viento**, daños probablemente ocasionados durante la misma tormenta en la que pudo caer el pedrisco.

También el **calor o las elevadas temperaturas** propias del verano propiciaron la decoloración de numerosas acículas viejas en los pinos de montaña de las dos parcelas de Benasque, así como también, pero en mucha menor medida, en algunas hojas de haya y abedul de ramas altas más expuestas a la insolación en esas mismas dos localizaciones.

La elevada pedregosidad, fuerte pendiente y probable escasez de suelo existente en muchas de las parcelas, así como otros **factores de estación** no determinados, se sospecharon también detrás de la debilidad que mostraban algunos ejemplares de pino negro y haya. En este sentido destacó el pobre aspecto que mostraban numerosos pinos negros maduros, ya

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022



Figura 2.X Agentes abióticos sobre el haya. Perforaciones y roturas foliares producidas por el granizo (izquierda) y rotura de una rama por el viento (derecha).

coronados, principalmente en la parcela 2.B de Benasque, así como el haya más longeva del punto de Montanuy, que verían limitado su desarrollo por estos condicionantes. También podían encontrarse pinos y pinabetes secos de forma dispersa e incluso en pequeños corros en los accesos e inmediaciones de las parcelas de Benasque a lo largo de los valles de Estós y Vallibierna, así como de los puntos 221822.1.AB de Plan y 222078.1.B de San Juan de Plan. Eran árboles en muchas ocasiones igualmente coronados o muy longevos cuya muerte estaría también relacionada con el factor edáfico en localizaciones de fuerte pendiente o escasez de suelo, y que ven por otro lado acentuadas las situaciones de estrés hídrico en condiciones de fuerte calor o escasez de precipitaciones. Ha de tenerse en cuenta que, en la zona del Parque, el año previo a la evaluación de las parcelas se caracterizó por tener unas muy temperaturas elevadas así como por un invierno especialmente seco, no siendo el resto de las estaciones especialmente húmedas, lo que sin duda favoreció las situaciones de estrés hídrico referidas en muchas de estas localizaciones.

2.8 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

Al igual que en años anteriores no se registraron daños de origen directamente antrópico en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Parque Natural.

2.9 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Al igual que en años anteriores no se registraron daños causados por el fuego en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Parque Natural.

2.10 DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

Se consignaron daños leves por contaminantes locales en forma de aerosol en la práctica totalidad de ejemplares de pino negro de la parcela **221822.1.AB de Plan**, con la existencia de numerosas punteaduras clorótico-necróticas en las acículas de más de un año. Muchas de estas lesiones podían ser atribuidas a la incidencia de insectos chupadores, pues en su interior eran visibles las picaduras de los insectos. Sin embargo, otras tantas, de contornos muy definidos y sin las pequeñas heridas de los insectos, presentes en zonas insoladas o más expuestas a la luz, eran compatibles con las ocasionadas por estos contaminantes, además de darse algunas malformaciones (enrollamientos) en las acículas.



2.11 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** ocasionados por este tipo de agentes mostró un leve repunte situándose en los **0.567 puntos** sobre tres (véase Figura 2.VI), nivel de afección muy similar en todo caso al registrado en los últimos años. Fueron los factores de daño o debilidad más habituales en el arbolado con 66 pies afectados (55% del total) repartidos en las cinco parcelas de muestreo. En su mayor parte eran debilitamientos o daños de carácter leve.

Los registros por **exceso de competencia** fueron las más habituales, con 49 pies afectados, árboles codominantes y subdominantes de casi todas las especies evaluadas que en términos generales apenas vieron mermada su vitalidad.

Las pérdidas de vigor debidas a la **falta de insolación directa** fueron consignadas en tan solo dos ejemplares, un mostajo en la parcela 220540.2.B de Benasque, y un pino de montaña en la parcela 221822.1.AB de Plan. Ambos eran pies de escaso tamaño que en la presente evaluación sí se mostraron levemente debilitados con defoliaciones moderadas o casi moderadas.

Las **interacciones físicas** fueron consignadas en 15 árboles, con daños que se limitaban principalmente a la pérdida lateral de acícula y hojas en los ramillos o rotura de éstos debido al roce con ramas de copas vecinas, daños sin mayor entidad.

2.12 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 II ubicados en el Parque Natural "Posets-Maladeta" 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Crataegus sp* y *Sorbus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Lonicera xylosteum*, *Rhododendron spp*, *Rosa spp*, *Salix spp* y *Vaccinium myrtillus* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Betula spp*, *Corylus avellana*, *Crataegus sp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Populus spp*, *Rosa spp* y *Salix spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Betula spp*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus spp*, *Populus spp* y *Salix spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Aromia bungii***: Sin especies susceptibles.
- ***Xylella fastidiosa***: *Rosa spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: *Betula spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus spp* en tres parcelas de muestreo.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Monochamus spp***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en tres parcela de muestreo.

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

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

2.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 220540.1.B BENASQUE

Parcela situada en una masa mixta de pino negro o de montaña (*Pinus uncinata*) y abedul (*Betula sp*) con pies mayoritariamente jóvenes y algunos de mayor envergadura, muchos de ellos ya secos. Se localiza en una ladera de fuerte pendiente orientada al suroeste en terreno de elevada pedregosidad con varios canchales o pedrizas en sus inmediaciones.

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con casi todas sus defoliaciones ligeras y la espesura como principal agente de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos salgareños se contaron 4-6 medidas de desarrollos aceptables, lo que se tradujo en defoliaciones del 15-20% para muchos de los pies, algo superiores en aquellos competidos, casi sumergidos en algún caso, pero aún con vigor, en los que abundaban además los daños por interacciones físicas en ramas y guías (pérdida lateral de acícula en los ramillos o rotura de éstos). En las copas de los pinos tan solo destacó la presencia de acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor, acículas que

en algún pie sí llegaron a ser abundantes, confiriendo cierta decoloración al conjunto de la copa. El pino de mayor tamaño se mostraba debilitado por el factor estación, árbol ya coronado con escaso desarrollo en los ramillos debido probablemente a cierta limitación edáfica, mostrándose además ligeramente decolorado con numerosas acículas amarillas o secas, y ramillos recientemente secos o portantes dispersos en la copa; este árbol tenía también una gran grieta vertical en su tronco debido seguramente a tensiones internas. Los abedules se mostraron vigorosos, si bien la hoja escaseaba levemente en el ápice o ramas superiores de algunos pies debido probablemente a la fuerte insolación y calor, y el propio viento, siendo habituales los ramillos portantes. En las hojas tan solo destacó la presencia de algunas necrosis circulares, mordeduras marginales, esqueletizaciones y lo que parecían algunas roturas o perforaciones debidas al granizo, daño muy disperso en todo caso. En uno de los ramillos se localizó una agalla probablemente del género *Andricus*.

Los moteados cloróticos o necrosis apreciados en algunas hojas de sauce (*Salix sp*) o rosal (*Rosa sp*) se debieron a factores de carácter ordinario (micosis, fuerte insolación en plantas expuestas, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Xylella fastidiosa* o *Phytophthora ramorum*. De igual modo, los pinos y algunos abetos (*Abies alba*) secos que podían encontrarse salpicados en el itinerario de acceso, todos ellos pies maduros ya coronados, se debían a la acción de escolítidos previa debilidad por factores de estación, sin rastros aparentes de *Monochamus sp*.

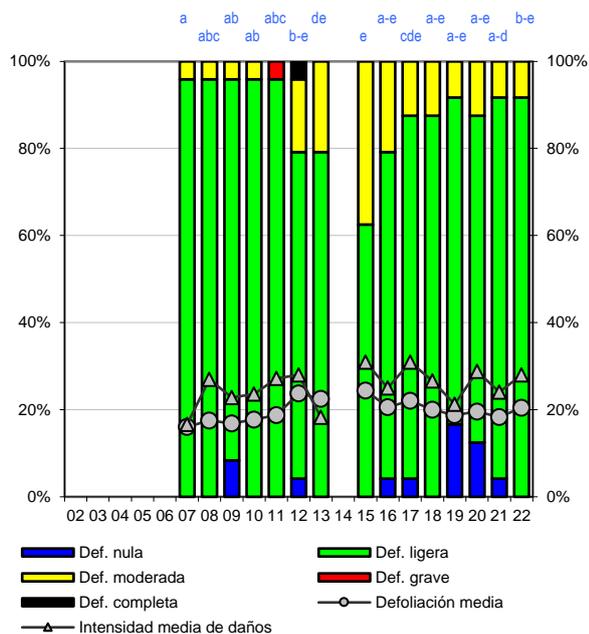
La defoliación media de la parcela mostró en este último año, debido probablemente al factor climatológico, un ligero incremento que la situó en el 20,4% frente al 18,3% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, era intermedio al de años anteriores respecto de los cuales apenas podía inferirse cambios sustanciales en el aspecto del arbolado. Durante los primeros años la defoliación experimentó una tendencia general creciente que la condujo a sus máximos históricos en 2012 (23,8%) y 2015 (24,4%), siendo significativo el deterioro apreciado en el estado fitosanitario del arbolado durante ese primer periodo. Dicha pérdida de vigor estuvo asociada a la muerte por insectos perforadores de un pino dominado en 2012, así como en 2015 a la incidencia de insectos defoliosos tanto en pinos como abedules. En los últimos años la mayor parte de los daños se debieron al exceso de competencia e interacciones físicas, en términos generales cada vez más frecuentes, pero de escasa repercusión fitosanitaria, lo que permitió el descenso en la defoliación media del punto en las últimas evaluaciones dada la menor incidencia de otros agentes como los insectos. A lo largo de todos estos años también fueron habituales las cochinillas de *Leucaspis sp*, si bien su repercusión fitosanitaria fue irrelevante.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 220540.2.B BENASQUE

Punto situado en ladera de fuerte pendiente orientada al este en la que vegeta una masa mixta con el haya (*Fagus sylvatica*) como especie principal. De forma dispersa pueden encontrarse ejemplares de tamaño diverso de pino negro (*Pinus uncinata*) y abeto (*Abies alba*) entre otras muchas especies arbóreas. Las hayas crecen en bosquetes y matas densas y de elevada altura, lo que dificultaba en muchas ocasiones una correcta observación de las copas para su evaluación.

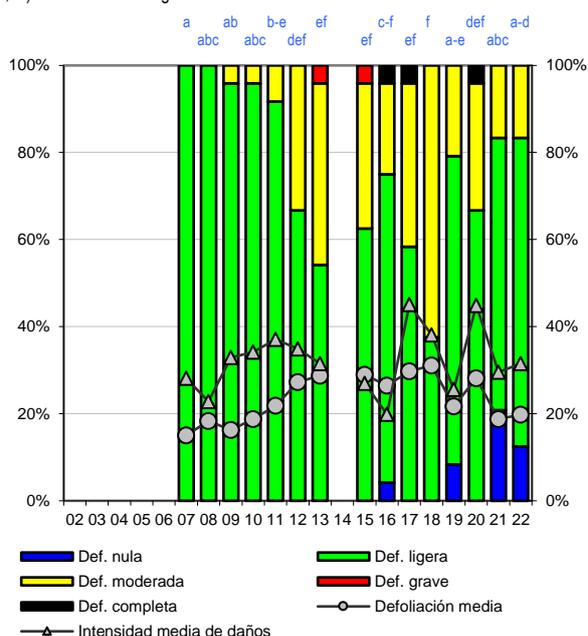
El estado fitosanitario de la parcela era bueno, sobre todo si se atiende a la especie principal, el haya, con defoliaciones en todas las ocasiones ligeras e incluso nulas, y sin agentes de daño de especial consideración. La brotación en esta fagácea fue vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15%, registros levemente superiores en árboles competidos o casi sumergidos que recibían menos insolación. En las hojas fueron frecuentes las erinosis de *Aceria nervisequa* y las agallas de *Mikiola fagi*, anotándose también la presencia de algunas mordeduras marginales y esqueletizaciones, y las perforaciones o roturas foliares ocasionadas de forma dispersa por el granizo. En los troncos de varios ejemplares destacó la presencia de varios canchros de origen incierto, probablemente bacteriano, que

en todo caso no parecían condicionar el vigor de la planta. En otro de los ejemplares destacó la presencia de lo que parecía un pulgón lanígero en las lenticelas del tronco. El aspecto de los pinos de montaña era por el contrario mediocre, árboles grandes y probablemente ya coronados con limitaciones edáfica sin apenas crecimiento en sus medidas, siendo sus defoliaciones frecuentemente moderadas. En los ramillos se podían contar 4-6 medidas, pero de escaso desarrollo que apenas hacían 1-2 en condiciones más propicias, lo que se tradujo en defoliaciones del 25-30%, si no superiores en el momento que aparecía ramillos o ramas puntisecas debidas probablemente por la acción de perforadores secundarios oportunistas. Los árboles más jóvenes se mostraban en cambio más vigorosos y con crecimientos amplios en sus ramillos. En el tronco de varios de los pinos destacó la presencia de sendas tumoraciones de probable origen bacteriano, así como los abundantes cayos de cicatrización anulares aparentemente ocasionados por pájaros carpinteros (*Picidae*). El mostajo (*Sorbus aria*) evaluado sufría de cierto debilitamiento por falta de insolación directa (estaba dominado), con algunas esqueletizaciones y erinosis en las hojas sin mayor relevancia. El serbal o azarollo (*Sorbus aucuparia*) mantenía mucho fruto, pero escaso follaje, lo que situó su defoliación en el 30%. En las hojas podían apreciarse las fructificaciones de *Gymnosporangium sp.*, algunas esqueletizaciones y necrosis marginales probablemente debidas al calor.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. Las necrosis foliares y ramas secas en hayas, rosales (*Rosa sp.*), sauces (*Salix sp.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*) se atribuyeron a agentes de carácter ordinario, descartándose en todo momento la posible incidencia de *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*. De igual modo, los pinos y algunos abetos secos que podían encontrarse salpicados en el itinerario de acceso, todos ellos pies maduros ya coronados, se debieron a la incidencia de escolítidos previa debilidad por factores de estación, sin rastros aparentes de *Monochamus sp.*

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En la presente evaluación la defoliación media del punto mostró un leve incremento que la situó en el 19,8% frente al 18,8% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, mantenía los niveles de defoliación más reducidos obtenidos hasta la fecha en esta parcela y que caracterizaron las primeras evaluaciones hasta 2012, con registros inferiores al 20%. A partir de ese año la variable mostró una clara tendencia creciente acompañada por cierto incremento en la intensidad media de daños ocasionados por *Rhynchaenus fagi*, de incidencia máxima en 2009, 2010 y 2011, además de por la falta de insolación directa y exceso de competencia. En los últimos años hasta 2018 la influencia de factores abióticos como las heladas tardías (principalmente en 2017) y el granizo fueron también determinantes, llevando la variable hasta su máximo histórico en 2018 (31.0%). Al igual que los registros de 2019 o 2021, el registro actual se justificaba en la escasez de daños por *Rhynchaenus fagi* y baja incidencia de agentes de carácter abiótico.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 221571.2.B MONTANUY

El punto se localiza en un pequeño rodal de haya (*Fagus sylvatica*) situado al inicio del barranco de “Les Ixalenques”, cerca del río, en ladera de fuerte pendiente y muy pedregosa orientada al oeste. En las proximidades del punto pueden encontrarse pinos (*Pinus spp*), abetos (*Abies alba*), serbales (*Sorbus spp*) y otras especies ripícolas.

El estado fitosanitario de la parcela era bastante bueno, con casi todas las defoliaciones nulas y sin agentes de daño de especial consideración. La brotación en las hayas fue bastante vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones del 10% en muchos de los pies, levemente superiores en los ejemplares subdominantes o dominados que, en cualquier caso, se mantenían vigorosos. Los daños en las hojas fueron variados, pero bastante escasos en términos generales. Se observaron mordeduras marginales, esqueletizaciones y galerías propias de *Rhynchaenus fagi*, erinosis de *Aceria nervisequa* (especialmente abundantes en alguno de los árboles), así como algunas agallas de *Mikiola fagi* y roturas foliares y/o perforaciones debidas al granizo de alguna tormenta, en la que también se habría producido la rotura por viento de algunas ramas de escaso calibre. Destaco el pobre aspecto del haya más longeva del punto, con una de sus guías muy debilitada en la que eran numerosas las ramas secas o portantes, algunas de ellas

recientemente secas (daños atribuidos a perforadores oportunistas). En el tronco también se localizó un exudado, síntoma probablemente bacteriano que evidenciaba el estado de decrepitud de la gacha referida.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas secas o necrosis foliares en las hayas, rosales (*Rosa sp*) y sauces (*Salix spp*) se debieron a agentes de carácter ordinario (micosis, granizo, insectos perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

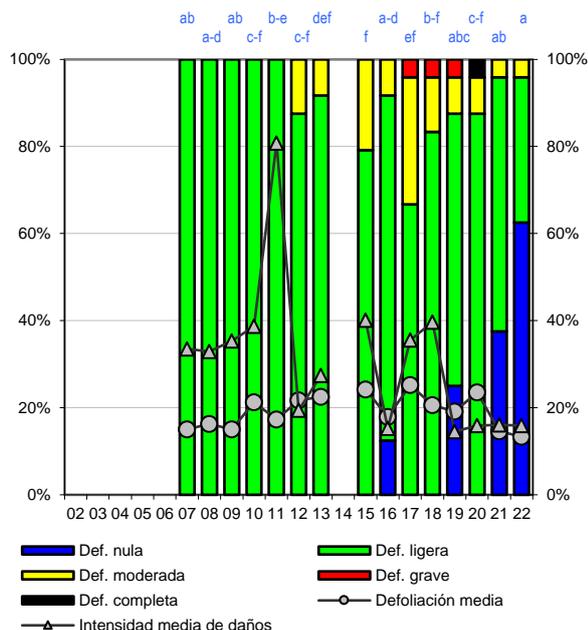
En este último año, sin la presencia de árboles secos y sin apenas daños por granizo o *Rhynchaenus fagi*, la defoliación media del punto mostró un nuevo descenso que la situó en el 13.3% frente al 14.6% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, era nuevo mínimo histórico permitiendo inferir respecto varias de las evaluaciones más recientes una clara mejoría en el aspecto del arbolado. A lo largo de todo este tiempo los principales agentes de daño fueron el granizo, *Rhynchaenus fagi* (con incidencia máxima en 2011) y el exceso de competencia y falta de insolación directa, que verían incrementada su frecuencia en los últimos años siendo determinantes en el incremento general apreciado en la defoliación, máxima en 2017 (25.2%) debido a los daños ocasionados por el pequeño curculiónido y diversos agentes abióticos. También destacó en estos años la presencia de *Mikiola fagi* y *Aceria nervisequa*, agentes en todo caso de mínima repercusión fitosanitaria.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



Punto 221571.2.B Vista general de la parcela.

PUNTO 221822.1.AB PLAN

La parcela se encuentra situada en una masa mixta de haya (*Fagus sylvatica*) y pinabete (*Abies alba*), localizada en una pequeña divisoria entre dos ríos, en suave pendiente y orientación sur. Las copas están trabadas y el sotobosque es bastante escaso, compuesto fundamentalmente por boj (*Buxus sempervirens*) y zarzas (*Rubus sp*) en las zonas abiertas y también algunos acebos (*Ilex aquifolium*).

El estado fitosanitario del punto era bueno. No hubo daños significativos originados por insectos defoliadores y la presencia de insectos chupadores, aunque frecuente, no causó daños relevantes a la masa. Siguieron encontrándose pequeñas tumoraciones en los ramillos originadas por *Trisetacus pini*, aunque no se vieron daños recientes. Los daños originados por *Tomicus minor* en esta campaña fueron anecdóticos. Seguía habiendo necrosis cloróticas de color amarillento en las acículas de 2 o más años, tal vez originados por la acción de algún contaminante. En la ladera de enfrente se vieron varios focos de pies muertos dañados por insectos escolítidos, así como algunos otros pies secos por este

mismo agente salpicados en las inmediaciones del punto.

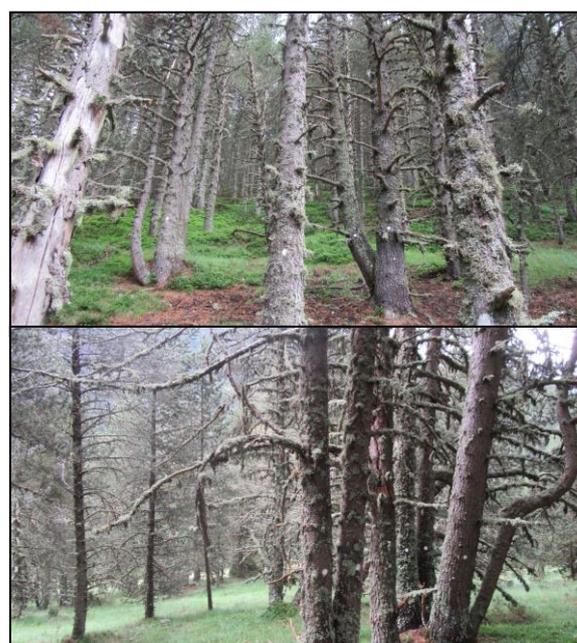
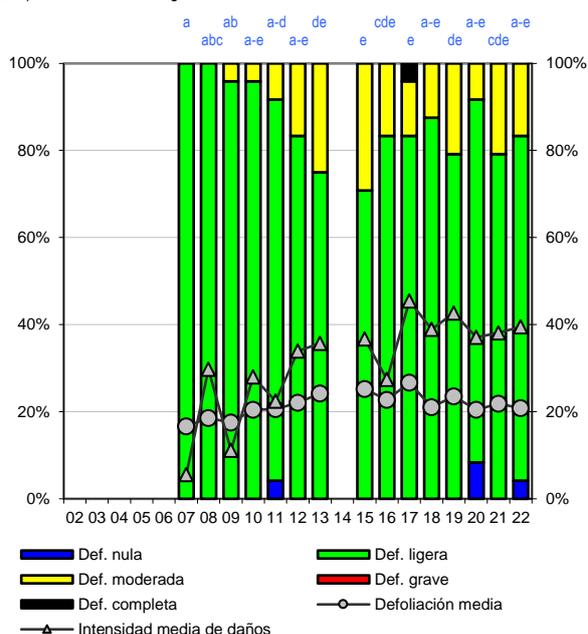
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. Las necrosis apreciadas en las hojas más expuestas de los arándanos (*Vaccinium myrtillus*) se atribuyeron a agentes de carácter abiótico, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media del punto mostró un leve descenso que la situó en el 20.8% frente al 21.9% de 2021. El registro actual, propio de masas con vigor, era intermedio al de años anteriores permitiendo inferir respecto de alguna de ellas cambios sustanciales en el vigor actual del arbolado. A lo largo de la mayor parte de las evaluaciones pudo apreciarse cierta tendencia general creciente en la defoliación que estuvo ligada a la elevada espesura del rodal, con debilitamientos cada vez más frecuentes e intensos por exceso de competencia y falta de insolación directa en pies sumergidos. Todo ello, en combinación con factores abióticos como las sequías en 2012 y 2017, condujeron la variable hasta su máximo histórico ese último año con un 26.7%; también el pico de defoliación de 2019 estuvo condicionado por el estrés hídrico. Igualmente resultaron habituales los daños por insectos minadores de acículas e insectos defoliadores no determinados, daños sin mayor trascendencia. En las hayas del lugar (ninguna era árbol muestra) también fueron frecuentes los daños por *Rhynchaenus fagi*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 221822.1.AB Vistas generales de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 222078.1.B SAN JUAN DE PLAN

El punto se sitúa en un fustal abierto de abeto (*Abies alba*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Los pinos conforman una masa madura mientras que los abetos son más jóvenes. La parcela se encuentra en una zona de pendiente moderada y suelo pedregoso al pie de la montaña. El sotobosque está formado por serbales de los cazadores o azarollo (*Sorbus aucuparia*).

El estado fitosanitario del punto era bueno. En los abetos apenas se vieron algunas hojas dañadas por insectos defoliadores no identificados. También se encontraron daños frecuentes de *Lirula nervisequia*, si bien apenas incidían en el vigor del arbolado al afectar únicamente a las acículas más viejas de los abetos. Había bastantes brotes puntisecos en la zona baja de las copas debido principalmente a la falta de iluminación. Este año los crecimientos fueron muy buenos. En varios pies se volvieron a localizar tumoraciones en las ramas, aunque de momento no se había secado ninguna de ellas. Fue habitual ver heridas antiguas en las ramas provocadas por el granizo. La pérdida de acícula siempre fue mayor en la zona baja de las copas. Volvieron a verse colonias de

pulgonos en los brotes más tiernos, aunque aparentemente no causaban daños. En los pies del regenerado y en algunas ramas bajas se vieron daños por el ramoneo del ganado, también en algunos troncos había heridas provocadas por ganado salvaje, de las cuales en algunos casos manaban algunos hilillos de resina. Seguían apareciendo corros de pinos dañados por insectos escolítidos en la ladera de enfrente.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de algunos moteados foliares en los rosales (*Rosa sp*) se debía a la incidencia de hongos de carácter ordinario -royas, descartándose en todo momento la posible presencia de *Xylella fastidiosa*.

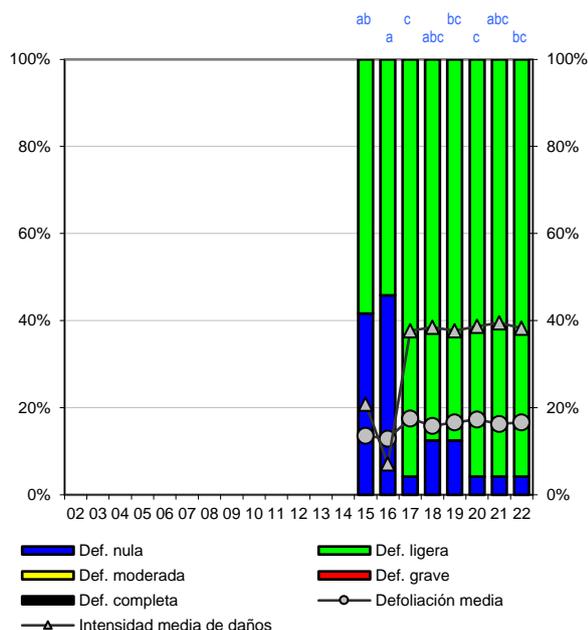
En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación con un mínimo incremento que la situó en el 16.7% frente al 16.3% de 2021. El registro actual, uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha, seguía siendo propio de masas vigorosas sin que apenas se apreciaran cambios sustanciales en el aspecto del arbolado en estos últimos años, prácticamente idéntico desde 2017. En este tiempo los agentes de daño más relevantes fueron los abióticos, destacando la granizada que tuvo lugar en 2015 y que dañó numerosos pies, y la sequía de 2017, a los que habría que sumar en cualquier caso el efecto debilitante del exceso de competencia que de forma generalizada sufrían todos los árboles de la parcela al situarse ésta en un fustal abierto de pino silvestre con ejemplares de pinabete jóvenes. La incidencia de los insectos defoliadores y hongos foliares fue completamente secundaria.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



Punto 222078.1.B Vista general de la parcela.



RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PARQUE NATURAL “SIERRA Y CAÑONES DE GUARA”



3.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Parque Natural “Sierra y Cañones de Guara” se localizan 16 puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de la Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 3.I, Figura 3.I y Figura 3.II). Siete de ellos se sitúan en la comarca de “Somontano de Barbastro”, cinco en la de “Sobrarbe” y otros cuatro en la “Hoya de Huesca”. Según especies, el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) fue la especie con mayor número de ejemplares evaluados, 142 árboles distribuidos en siete parcelas de muestreo, dos de ellas monoespecíficas (220588.2.B en Bierge y 229074.102.B en Aínsa-Sobrarbe). Le siguieron la encina (*Quercus ilex*) con 119 pies repartidos en 10 puntos de muestreo mayoritariamente situados en la comarca de Somontano de Barbastro, tres de ellos monoespecíficos (220036.1.B en Adahuesca y 220588.1.AB y 4.B en Bierge), y el pino

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

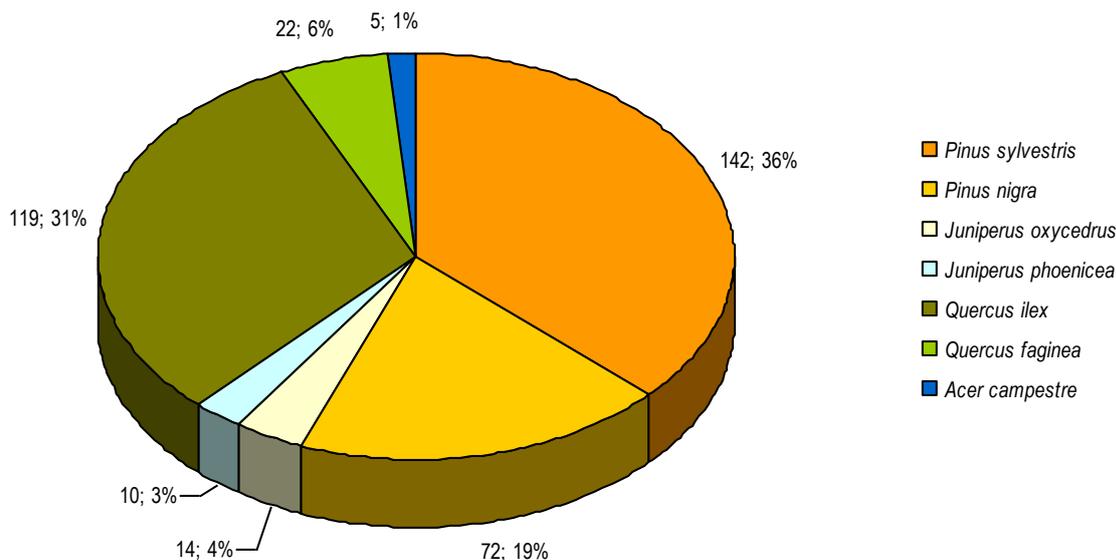
laricio o salgareño (*Pinus nigra*) con 72 árboles repartidos en cuatro parcelas, dos de ellas monoespecíficas (221506.1.B en Loporzano y 229074.4.B en Aínsa-Sobrarbe). El resto de las especies sumaron 51 ejemplares, entre los que se encontraban 22 quejigos (*Quercus faginea*), 14 oxicedros o enebros de la miera (*Juniperus oxycedrus*), 10 sabinas negrales (*Juniperus phoenicea*) y cinco áceres duro (*Acer monspessulanum*), todos ellos distribuidos en cinco parcelas. En total se evaluaron 384 árboles.

En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos 16 puntos durante las evaluaciones realizadas durante el mes de septiembre de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones

medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes dañinos detectados en el Parque Natural durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

Figura 3.I Distribución de especies arbóreas evaluadas en Sierra y Cañones de Guara
Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



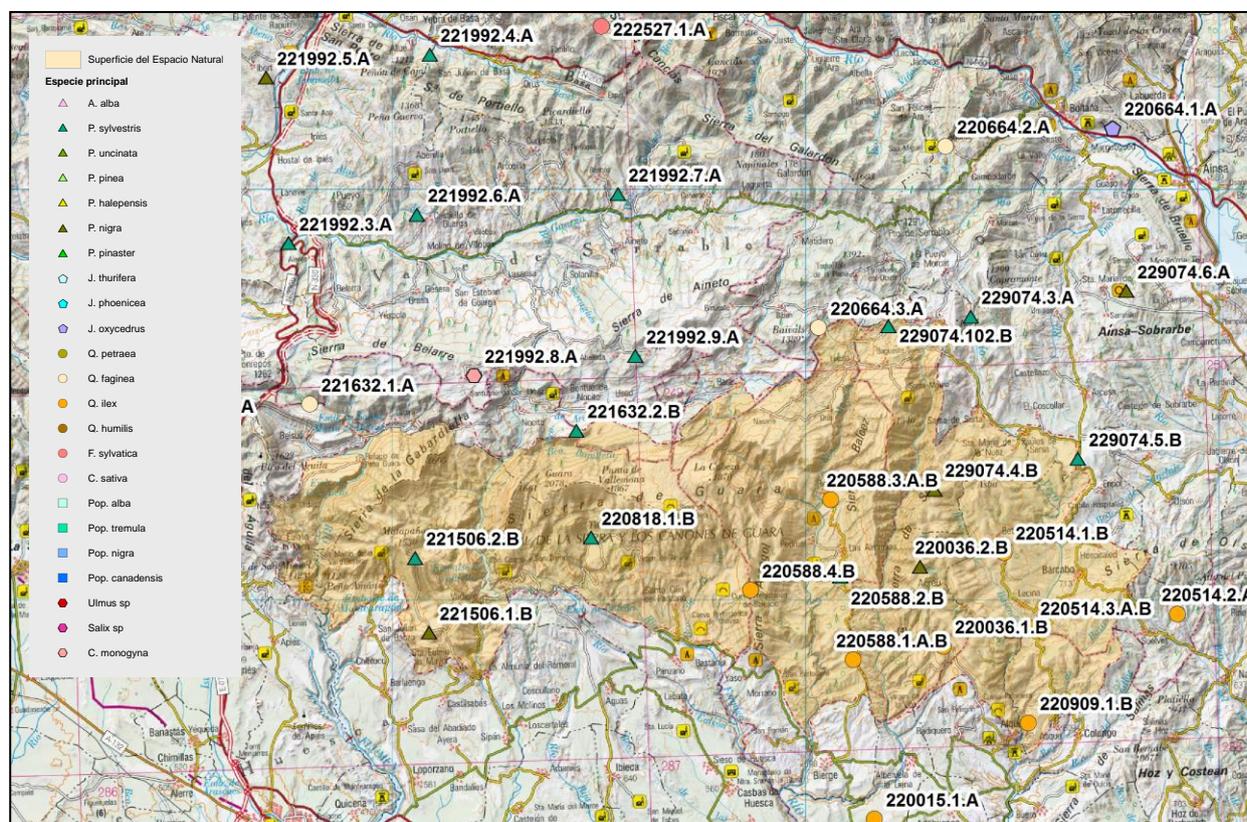


Figura 3.II Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Sierra y Cañones de Guara".

Tabla 3.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Sierra y Cañones de Guara" (2022).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
220036.1.B	Adahuesca	Somontano de Barbastro	746.646	4.677.741	<i>Quercus ilex</i>	26,0
220036.2.B	Adahuesca	Somontano de Barbastro	745.528	4.681.614	<i>Pinus nigra</i>	28,5
220514.1.B	Barcabo	Sobrarbe	749.577	4.682.306	<i>Quercus ilex</i>	31,3
220514.3.AB	Barcabo	Sobrarbe	750.773	4.678.630	<i>Quercus ilex</i>	26,5
220588.1.AB	Bierge	Somontano de Barbastro	742.299	4.677.077	<i>Quercus ilex</i>	29,8
220588.2.B	Bierge	Somontano de Barbastro	741.677	4.681.121	<i>Pinus sylvestris</i>	32,3
220588.3.AB	Bierge	Somontano de Barbastro	741.204	4.684.887	<i>Quercus ilex</i>	29,4
220588.4.B	Bierge	Somontano de Barbastro	737.313	4.680.474	<i>Quercus ilex</i>	31,3
220818.1.B	Casbas de Huesca	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	729.625	4.683.026	<i>Pinus sylvestris</i>	21,9
220909.1.B	Colungo	Somontano de Barbastro	750.755	4.674.011	<i>Quercus ilex</i>	27,5
221506.1.B	Loporzano	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	721.781	4.678.395	<i>Pinus nigra</i>	28,3
221506.2.B	Loporzano	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	721.118	4.682.036	<i>Pinus sylvestris</i>	20,6
221632.2.B	Nueno	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	728.919	4.688.238	<i>Pinus sylvestris</i>	18,1
229074.102.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	744.016	4.693.321	<i>Pinus sylvestris</i>	19,2
229074.4.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	746.228	4.685.367	<i>Pinus nigra</i>	25,4
229074.5.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	753.167	4.686.866	<i>Pinus sylvestris</i>	32,9

* ***, Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación"; parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación"; parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

3.2 DEFOLIACIÓN

La **defoliación media** del Parque Natural mostró en este último año una ligera subida que la situó en el **26.8%** frente al 25.7% de 2021 (véase Figura 3.V), ello motivado por la escasez de lluvias y sobre todo altas temperaturas de finales de primavera y verano. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mantenía en niveles elevados respecto de la mayor parte de evaluaciones previas, pudiéndose apreciar una clara tendencia general creciente en la defoliación del Parque desde que en 2009 se obtuviera el mínimo histórico (15.8%); el registro de 2010 (24.1%) se vio notablemente distorsionado por la corta del punto 229074.2.B de Aínsa-Sobrarbe, siendo más apropiado tomar como representativa de aquel año la defoliación media *sin cortas* (19.1%). Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación, siendo este el caso respecto a los seis primeros años con diferencias suficientes y estadísticamente significativas¹ entre dichos registros y el actual. Este empeoramiento estuvo acompañado por una tendencia creciente en la intensidad media de los daños. Destacó el incremento de aquellos debidos a la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) hasta 2010 para más tarde, tras desaparecer incluso en 2013, repuntar en 2015 y alcanzar niveles máximos históricos en el periodo 2016-2019; actualmente la plaga permanecía en niveles mínimos. Especialmente relevantes fueron los daños ocasionados por los episodios de sequía en años como 2012, 2016, 2017, 2019 o 2021, lo que cobrara mayor relevancia dadas las limitaciones edáficas de varias de las localizaciones. También destacable sería el incremento en la frecuencia y repercusión de los daños debidos a la espesura. En resumen, el incremento general apreciado en la defoliación

¹ **XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 3.V).**

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor obsen)	1608,635
Q (valor crítico)	23,685
GDL	14
p-value unilate	< 0,0001
Alpha	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%.

media del Parque se debió a los crecientes daños ocasionados por la procesionaria, a los recientes y reiterados episodios de sequía y a la cada vez mayor repercusión de la densidad de los rodales.

El actual incremento en la defoliación del Parque Natural se debió en buena parte al deterioro apreciado en el pino silvestre (véase Figura 3.IV), si bien los encinares continuaron siendo las formaciones más debilitadas.

La **encina** mostró una muy corta subida en la **defoliación media** que la situó en el 28.6% frente al 28.0% de la anterior evaluación, suficiente sin embargo para establecerse como nuevo máximo histórico. Esta circunstancia no hacía más que ahondar en la delicada situación que desde 2013 se viniera apreciando en la frondosa, siendo claro el deterioro experimentado respecto a las primeras revisiones. Desde que en 2009 se registrara el mínimo histórico de la defoliación con un 16.5%, la variable mostraría un paulatino incremento secundado por el aumento de los daños ocasionados por insectos defoliadores no determinados en las primeras revisiones (máximos en 2011), la sequía de 2012, el aumento de ramillos puntisecos a cargo de *Botryosphaeria stevensii* en 2012 y 2013 y el incremento en la incidencia de *Coroebus florentinus* (máxima también en 2012 y 2013). Las recientes sequías y olas de calor (2016, 2017, 2019, 2021 y este 2022), sin duda acentuadas en localizaciones de suelo pedregoso y somero, fueron determinantes para que se mantuvieran los niveles de defoliación relativamente elevados registrados desde 2013, siendo el descenso apreciado en años como 2020 reflejo de un régimen de precipitaciones más favorable.

La **defoliación media del pino laricio** apenas mostró variación, situándose en el 27.3% frente al 27.5% de 2021. Este registro, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mantenía en niveles elevados siendo notable el deterioro fitosanitario respecto a todas las evaluaciones iniciales hasta 2015. Este empeoramiento, muy acusado en los últimos años, estuvo en buena parte condicionado por la procesionaria a partir de 2016 (en 2010 y 2011 también alcanzaría niveles considerables). A estos daños habría que sumar los ocasionados por el calor en 2016 y los episodios de sequía en 2017, 2019 y 2021, con este 2022 de nuevo afectado por la falta de lluvias y elevado calor general. También los daños por nevadas de 2018 en las parcelas 220036.2.B de Adahuesca y 229074.4.B de Aínsa-Sobrarbe. El cese de la sequía en 2020 y disminución en la incidencia de la procesionaria habrían propiciado el descenso de la variable en ese año, desde entonces bajo niveles de población mínimos. La incidencia del resto de agentes de daño fue más limitada, si bien habría que destacar también la cada vez mayor frecuencia e intensidad de los debilitamientos por exceso de competencia, máximos en los últimos años.



Figura 3.III Categorías de defoliación según especie en Sierra y Cañones de Guara
Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

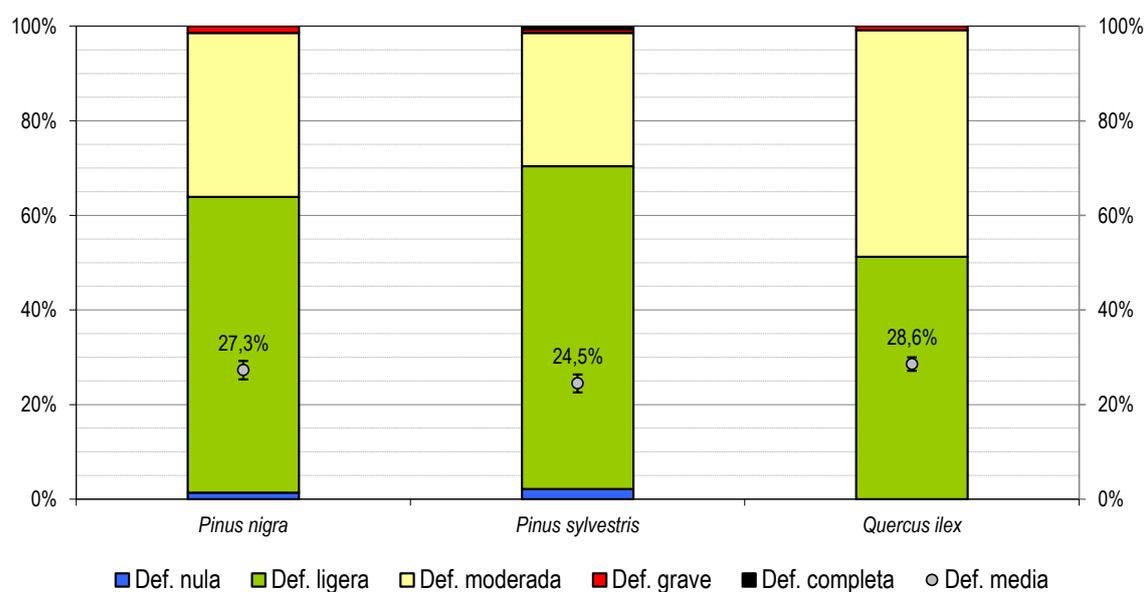
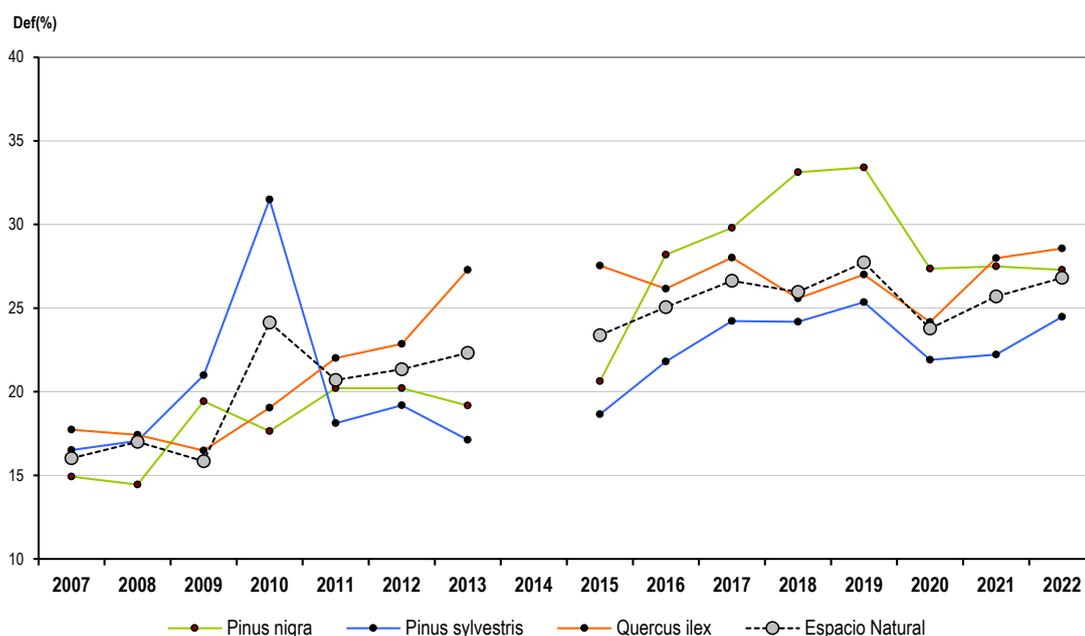


Figura 3.IV Evolución de las defoliaciones medias en Sierra y Cañones de Guara

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 3.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Sierra y Cañones de Guara

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

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

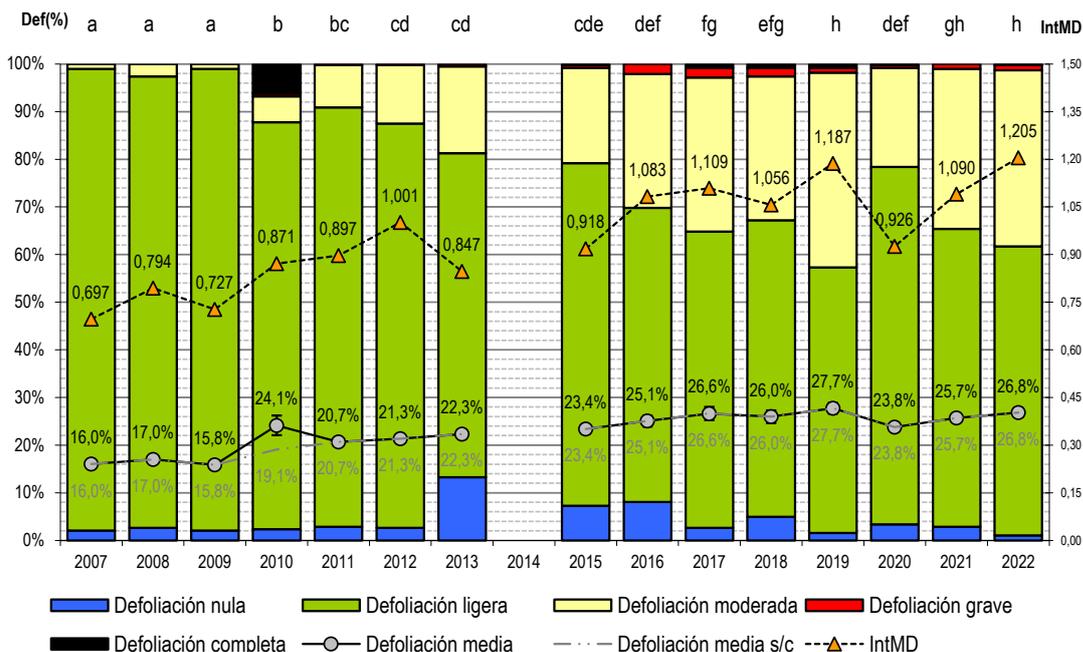
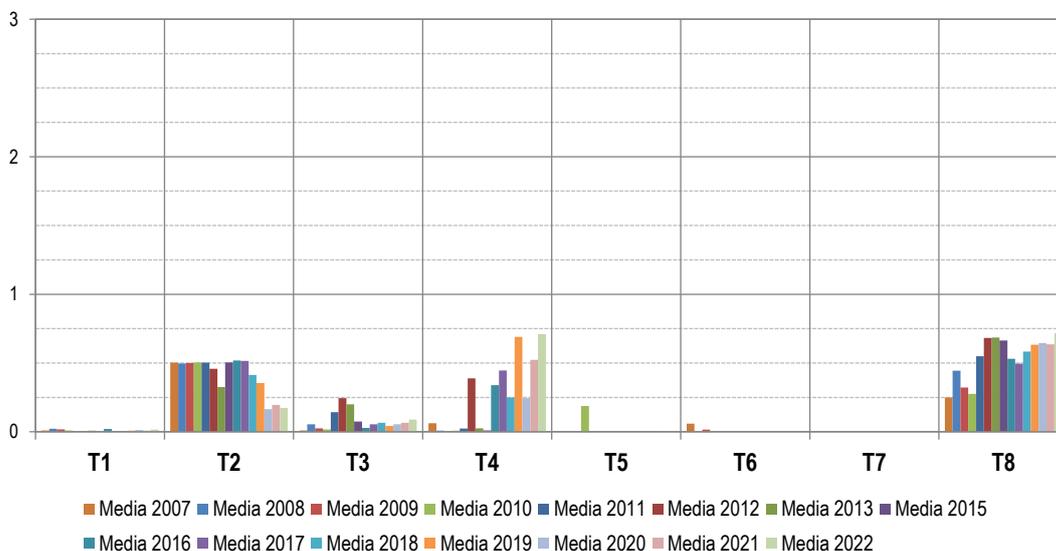


Figura 3.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Sierra y Cañones de Guara

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



La **defoliación media del pino silvestre** mostró una ligera subida que la situó en el 24.5% frente al 22.2% de hace un año. El registro actual, propio de masas relativamente saludables, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, dentro de la tónica más desfavorable de las últimas evaluaciones y con notable deterioro respecto a lo apreciado hasta 2015. En este sentido habría que destacar el registro de 2010 (31.5%) a causa de la corta del punto 229074.2.B de Aínsa-Sobrarbe, que de obviarse situaba la defoliación alternativa sin cortas en tan sólo el 17.4%, cifra respecto de la cual el deterioro actual era también relevante. Este empeoramiento de los últimos años aparecería ligado, al igual que en la anterior conífera, a los daños ocasionados por la procesionaria en el periodo 2016-2019 - en la actualidad mantenía una incidencia también testimonial -, a los diferentes episodios de sequía y calor registrados en 2012, 2016, 2017, 2019, 2021 y este 2022, y a los daños atribuidos a la espesura, con notable incremento a partir de 2013 y máximos en los últimos años. El descenso registrado en la defoliación en 2020 estuvo favorecido por un régimen de precipitaciones más propicio y por la notable disminución en la incidencia de procesionaria. La estabilidad de la defoliación en las primeras evaluaciones se debió a la escasa incidencia de todos estos agentes, siendo no obstante de mención los daños registrados por la procesionaria también en 2009 y 2010 (especialmente en la parcela 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe) y por *Diprion pini* en 2011 y 2012 (con daños aislados principalmente en el punto 221506.2.B de Loporzano).

3.3 DECOLORACIÓN

Los niveles de **decoloración** registrados en la presente evaluación fueron muy reducidos, ligados a fenómenos de estrés hídrico por escasez de lluvias y principalmente calor que decoloraban de forma prematura algunas acículas y hojas viejas en las diversas especies de coníferas y frondosas, así como adelantaban la marcescencia de especies como el quejigo. Estos daños se registraron de forma mayoritariamente leve en varias de las parcelas del Parque Natural, pudiéndose destacar al respecto puntos como los de Bércabo (220514.3.AB) o Colungo (220909.1.B), el primero con varios quejigos y arces afectados y el segundo con encinas, enebros e incluso sabinas decolorados, y en ambos casos fuertemente condicionados por la escasez de suelo de las localizaciones. La incidencia de insectos chupadores varios en las acículas de las coníferas, así como de *Phylloxera quercus* en el quejigo, estuvo asociada a las típicas punteaduras clorótico-necróticas o amarillentas que no supusieron un fenómeno reseñable al respecto.

DAÑOS T

3.4 DAÑOS T1: ANIMALES

La incidencia de vertebrados fue, al igual que en el resto de las evaluaciones, bastante limitada. Destacaron los daños ocasionados por **jabalíes** (*Sus scrofa*) en la base del tronco de un pino silvestre de escaso tamaño procedente del regenerado en la parcela 221632.2.B de Nueno, que veía comprometida su supervivencia debido a los grandes descortezamientos ocasionados. Este tipo de daños por jabalíes, con el hozado incluido del suelo y daños superficiales en algunas raíces, destacaron también en otra parcela de sabida querencia por el animal como la 229074.4.B de Aínsa-Sobrarbe. También se apreciaron junto a otros daños por cérvidos en inmediaciones e itinerarios de acceso de otras parcelas, tal y como ocurrió en los puntos 22588.4.B de Bierge (situado en una finca de caza) y 221506.2.B de Loporzano.



Figura 3.VII Daños ocasionados por jabalí en pino silvestre. Heridas en el tronco de un pino parcialmente tumbado (arriba) y en las raíces de otro ejemplar maduro (abajo).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

3.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos** mostró una escasa bajada respecto el pasado año que la situó con **0.174 puntos** sobre tres, registro que se mantenía como uno de los más bajos hasta la fecha en tónica con lo sucedido en las dos anteriores revisiones (véase Figura 3.VI). Fueron 65 los árboles dañados (17% del total) repartidos en 15 parcelas de muestreo, siendo la gran mayoría de las afecciones de carácter leve.

La incidencia de **procesionaria**, otros años el insecto más frecuente y determinante en el estado fitosanitario de las coníferas en este Parque Natural, se mantuvo como en las dos anteriores evaluaciones en niveles de daño testimoniales o muy reducidos. En la presente revisión fueron tan solo cuatro los pinos afectados, incidencias todas aisladas y leves que se registraron en las parcelas de Bârcabo (220514.3.AB), Cabas de Huesca (220818.1.B) y Loporzano (221506.1.B y 2.B); entre ellos tres pinos silvestres y un único pino salgareño afectado en la correspondiente a Loporzano 1.B. Para el conjunto del Parque y atendiendo a la dinámica poblacional de la procesionaria, en estos momentos se estaría en la fase final de un segundo ciclo, con máximos de infestación registrados en 2010 para el primero y en 2017 para el segundo, este último bastante más acusado o intenso que el primero. La escasa presencia de puestas y primeros daños en el momento de las visitas en campo no hacía pensar en una subida – al menos importante - de los niveles de población para el próximo invierno, siendo al respecto la parcela 221506.1.B de Loporzano la de mayor incidencia sin que ello fuera tampoco destacado.

Sin otros registros a destacar a cargo de insectos defoliadores sobre coníferas, tan solo quedaría por anotar la presencia dispersa en las acículas de los pinos de mordeduras variadas debidas en muchas ocasiones a la habitual cohorte de coleópteros defoliadores como *Brachyderes*, *Pachyrhinus* o *Luperus* que no tuvieron mayor entidad.

Entre los daños ocasionados por insectos perforadores destacaron los debidos a barrenillos del género ***Tomicus***, escolítidos que minaban y puntisecaban ramillos en las copas de un total de 16 pinos repartidos en cinco parcelas de muestreo. En cuatro de ellas los daños fueron muy limitados, caso de las parcelas 220036.2.B de Adahuesca, 220514.3.AB de Bârcabo, 220818.1.B de Casbas de Huesca y 221506.2.B de Loporzano, la primera la única con el pino salgareño como especie afectada que sería el pino silvestre en las restantes. La mayoría de los daños se registraron en la parcela 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe, en la que por segundo año consecutivo fueron varios los pinos silvestres afectados, lo que se viera favorecido por el debilitamiento y muerte de árboles en estos dos últimos años en una zona sometida a fuertes factores de estación; en esta parcela y la correspondiente a Loporzano los daños se sospecharon debidos específicamente a ***Tomicus minor***. En la correspondiente a Aínsa-Sobrarbe se constató a su vez el suceso local más destacado a nivel parcela, en la que resultado del ataque oportunista de esta clase de perforadores se halló muerto uno de los árboles muestra que quedara debilitado por estrés el pasado año.

En varias de las parcelas, tales como las de Nueno, Aínsa-Sobrarbe (102.B) y Loporzano (1.B), sobre todo en la última, se consignó la presencia de ramas



Figura 3.VIII Daños ocasionados por insectos en coníferas. Nido de invierno ya desgastado (izquierda) y puesta y primeros daños (central) asociados a *Thaumetopoea pityocampa* en pino salgareño. Ramillo de pino silvestre minado por *Tomicus minor* (derecha).

medias y bajas debilitadas por su posición en la copa (generalmente menos iluminada y por ello menos vigorosas) recientemente secas o moribundas por el ataque secundario de insectos **perforadores no determinados**, en algún caso probablemente alguna otra especie de escolítido.

Con relación a los insectos perforadores cabría destacar en todo caso la presencia de pinos secos, y en especial en lo que se refiere al pino silvestre en zonas con poco suelo en las inmediaciones de parcelas como las de Aínsa-Sobrarbe (229074.5.B), Adahuesca (220036.2.B) o Bierge (220588.2.B), de forma más llamativa en la última. Este fenómeno se vio sin duda favorecido por la escasez de lluvias y sobre todo altas temperaturas de finales de primavera y verano que se registraron en el Parque, que hicieron que en zonas rocosas o de poco suelo los fenómenos de estrés hídrico se acentuaran y facilitaran el ataque oportunista de algunos insectos perforadores tales como los escolítidos.

De manera testimonial, y con en el pino silvestre como especie de nuevo afectada, se localizaron algunos ramillos dañados por **Retinia resinella**, con el típico grumo de resina en su base, en la parcela 220588.2.B de Bierge, así como algunos brotes abortados en este caso por evetrias, **Rhyacionia sp.**, en la parcela 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe, lo que en ninguno de los casos tuviera mayor interés.

Los daños atribuidos a insectos chupadores no determinados fueron relativamente frecuentes, pero de nula repercusión fitosanitaria. Se trataba de punteaduras y lesiones clorótico-necróticas presentes en las acículas de más de un año sin más relevancia que su presencia. Ocasionalmente llegó a identificarse al insecto causante de las lesiones, caso este en particular del hemíptero **Leucaspis sp.**, aunque el resultado fuera en el cualquier caso el mismo. El último con presencia que se localizara en el pino silvestre en la parcela 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe.

En las frondosas la variedad de insectos que causaron daños fue algo mayor, si bien la relevancia de estos resultó igualmente limitada. Podrían apuntarse los ocasionados por **insectos defoliadores no determinados**, con registros en cuatro quejigos en dos parcelas de muestreo (en esencia la de Cabas de Huesca) que en todo caso apenas vieron incrementada su defoliación, siendo uno de los niveles de incidencia más bajos obtenido para estos insectos en todos estos años. La diversidad de lesiones apreciadas en estos y otros muchos árboles fue amplia, anotándose la presencia de mordeduras internas, marginales, en ventana, esqueletizaciones, galerías, etc. En la encina podría citarse la incidencia de **Lasiorynchites coeruleocephalus**,

único defoliador sí determinado con daños consignados en las hojas tiernas de una única encina en la parcela 220514.3.AB de Bárcabo.

Entre los insectos y ácaros chupadores cabría citar en las hojas de encina la erinosis generada por **Aceria ilicis**, que se apuntara en nueve árboles de seis parcelas de muestreo. La incidencia fue siempre baja sin



Figura 3.IX Daños ocasionados por insectos en frondosas. Rama de encina recientemente seca (arriba) por la actividad de *Coroebus florentinus* y perforación de emergencia causada por el imago en otra rama de esta frondosa (central izquierda). Lesiones necróticas provocadas por las colonias de *Phylloxera quercus* en una hoja de quejigo (central derecha). Serrines asociados a *Cerambyx sp* en el cuello del tronco de una encina (inferior).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

repercusión fitosanitaria salvo en una de las encinas en la parcela 221632.2.B de Nueno con numerosas hojas afectadas. Una parcela como la 220588.1.AB de Bierge destacaría al respecto por el mayor número de árboles afectados. También sobre la encina se dieron registros aislados de **pulgones** no determinados, lo que se apreciara en la parcela 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe con algunas colonias - probablemente del género *Lachnus* - asentadas alrededor de bellotas exudadas.

La incidencia de *Phylloxera quercus* en los quejigos fue igualmente irrelevante, con colonias, rastros o daños fácilmente identificables en muchos de los ejemplares, pero afectando a escaso número de ramillos u hojas y muy dispersas en las copas, sin repercusión alguna en el vigor de la planta. En la presente evaluación tan solo se dio una incidencia mínimamente reseñable en la parcela 220588.3.AB de Bierge, con registros en cuatro de los quejigos. El grado de incidencia de este hemiptero seguía siendo mínimo respecto evaluaciones previas.

Los daños debidos a insectos perforadores se concentraron en esencia en la encina, cuya incidencia fuera la única que alcanzara una repercusión verdaderamente destacada, caso de *Coroebus florentinus* en tres parcelas de muestreo por el calibre de las ramas afectadas, anilladas y finalmente secas. Cuatro fueron las encinas dañadas en las parcelas 220036.1.B de Adahuesca y 220588.1.AB y 4.B de Bierge, con dos casos en la última en la que además se produjo el suceso más grave con la seca de parte de la copa en una de las encinas. En las inmediaciones de algunas de estas mismas parcelas tales como las Adahuesca o Bierge (4.B) también se apreció la presencia de otras encinas y quejigos recientemente afectados por este coleóptero.

También en la encina podría citarse la presencia de serrines compatibles con *Cerambyx sp*, lo que se anotara de manera aislada en una encina en la parcela 220588.4.B de Bierge y en otra en la correspondiente a Colungo, ambas afectadas en el cuello de la raíz sin consecuencias aparentes más allá de la probable pérdida de resistencia.

Asimismo, otros registros también aislados de ramas en este caso de escaso calibre recientemente secas por **perforadores no determinados** en un quejigo en la parcela 220514.1.B de Bárcabo y una encina en la 220588.4.B de Bierge, incidentes que ya presentarían una relevancia mucho menor que los anteriores.

La presencia de agallas, aunque corriente en una especie como la encina, no tuvo tampoco mayor trascendencia. Las más habituales fueron las de *Dryomyia lichtensteini*, con registros mucho más dispersos de *Plagiotrochus quercusilicis*. En una especie habitual en este sentido como el quejigo no se pudo constatar la

presencia de agallas, lo que en parte estuviera debido a la mala situación que mostrara la frondosa en el momento de las evaluaciones dificultando se pudiera apreciar su presencia.

3.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La **intensidad media** de los daños causados por agentes patógenos fue mínima, al igual que ocurriera en evaluaciones recientes y en general en todas las realizadas hasta el momento (véase Figura 3.VI). La variable se situó en los **0.089 puntos** sobre tres, con 34 pies afectados (9% del total) en ocho parcelas de muestro, afecciones siempre de carácter leve.

En las coníferas destacó el **muérdago** (*Viscum album*) sobre el pino silvestre principalmente en la parcela 221632.2.B de Nueno con afecciones en 12 ejemplares, en cuyas copas podían encontrarse, por el momento, matas aisladas o en escaso número, daños siempre leves que apenas implicaban pérdidas de vigor en las ramas o guías afectadas, siendo la colonización de un nuevo árbol el hecho quizás más destacado al respecto. También en la parcela 220974.102.B de Aínsa-Sobrarbe se dieron tres registros de esta hemiparásita en la que igualmente se registraría una nueva afección, todas en cualquier caso iniciales sin mayor repercusión.

Además, se anotó la presencia de la roya *Gymnosporangium sp* en ramillos salpicados de algunos oxicedros en las parcelas 220514.3.AB de Bárcabo y 220909.1.B de Colungo, en los que formaba los típicos canchales fusiformes que ocasionalmente produjeron la seca del ramillo infectado. En las inmediaciones de la parcela 220818.1.B de Casbas de Huesca también se encontraron en algunos ejemplares pequeñas **tumoraciones** de origen no determinado en ramillos de oxicedros, así como alguna escoba de bruja causadas por **fitoplasmas** en pinos silvestres.

También en el pino silvestre cabría apuntar la incidencia testimonial de *Cyclaneusma minus*, hongo que con carácter secundario contribuyera a acelerar el proceso de caída de la acícula vieja afectada por calor en un ejemplar debilitado en la parcela 220514.3.AB de Bárcabo.

Los daños en las frondosas fueron igualmente limitados, pudiéndose destacar la presencia se puede decir endémica del hongo foliar *Didymosporina aceris* en los áceres evaluados en el punto 220514.1.B de Bárcabo, afecciones leves que se limitaban a la presencia dispersa en hojas de las necrosis circulares típicas del micete.



Figura 3.X Daños ocasionados por hongos en frondosas. Hojas de *ácere duro* afectadas por calor e infección de *Didymosporina aceris*, con formación de las típicas lesiones circulares (arriba). Afección de *Microsphaera alphitoides* en un ramillo de quejigo con todas sus hojas cubiertas por micelio.

En cinco encinas de tres parcelas de muestreo se consignó la presencia de **fumaginas** foliares, con presencia de negrilla en las hojas principalmente de dos años. Esta clase de hongos bien pudieron debilitar la hoja vieja y de este modo contribuir a su caída junto al calor, lo que se sospechara en una parcela como la 220514.3.AB de Bârcabo con abundante formación de fumaginas, siendo en todo caso la merma de superficie foliar e interferencia en la capacidad fotosintética de los árboles hospedantes el escenario más corriente.

En otras tres encinas la presencia de los salivazos típicos de *Brenneria quercina* abortando algunas bellotas salpicadas, lo que se anotara en las parcelas 220514.1.B de Bârcabo y 220588.4.B de Bierge.

Asimismo, y en otra quercínea como el quejigo, se registró la incidencia de un hongo habitual en la especie como *Microsphaera alphitoides*, asociado a las típicas clorosis foliares generadas por el micelio en dos ejemplares en la parcela de Cabas de Huesca, lo que no alcanzara una relevancia reseñable como para interferir en la frondosa.

Por último, podría comentarse la presencia de otro patógeno de interés como *Puccinia buxi* en una

especie acompañante habitual dentro de los límites del Parque como el boj, cuya incidencia fuera destacada en la parcela 221506.1.B de Loporzano en la que esta roya secaba numerosas hojas y ramillos.

3.7 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

Los meses previos a la evaluación o revisión de los puntos de muestreo de este Parque Natural se caracterizaron por una climatología bastante adversa, con predominio de porcentajes de precipitación bajos y anomalías destacadas en las temperaturas de manera continua. Meses como los de mayo y junio tendrían un comportamiento extremadamente cálido, que sería muy cálido sin dar descanso en este sentido en los meses de julio y agosto. A ello se unirían las escasas precipitaciones de meses como los de agosto y parcialmente julio, y en especial en lo que se refiere a un mes extremadamente seco como mayo. Dichas condiciones de estrés solo serían aliviadas en parte por las lluvias de junio y la mayor pluviometría inicial de los meses de marzo y abril, que acabarían por agravarse en todo caso en aquellas localizaciones más limitadas por la escasez de suelo. En estas circunstancias la **intensidad media** de los daños ocasionados por los agentes abióticos volvió a mostrar un notablemente incremento situándose en los **0.711 puntos** sobre tres, hasta la fecha registro más elevado. En total fueron 246 los árboles afectados (64% del total evaluado) repartidos en 14 parcelas de muestreo, con afecciones de índole moderado e incluso grave en una de cada 10 ocasiones, todas ellas ligadas al factor edáfico o calidad de la estación, y al estrés hídrico.

La escasez de precipitaciones referida y en mayor medida las altas temperaturas generales propiciaron el incremento de la defoliación media del Parque, debilitando a una especie como el pino silvestre y aún más a otra como la encina de por sí perjudicada en los últimos años. La situación de otra especie como el pino salgareño fue al igual que en la encina mala, y aunque no empeoró, no fue capaz de recuperar parte de su vigor en un año de incidencia prácticamente testimonial de la procesionaria, lo que si sucediera unido a un régimen de precipitaciones bastante más favorable en un año como 2020 de incidencia también mínima de la plaga. Reflejo de esta situación fue notable el incremento de los daños consignados por **estrés hídrico** en la presente evaluación, con 167 árboles afectados (un importante 43% del total de evaluados en el Parque) en 13 parcelas de muestreo, la mayor parte de los puntos evaluados que bien reflejaban el extenso alcance de este tipo de situaciones con predominio en las comarcas de Sobrarbe y Somontano de Barbastro. Los daños se apreciaron en todas las especies,

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

con daños más frecuentes en encinas y principalmente pinos salgareños, con una especie como el quejigo con menor representación muy afectada y daños incluso en otra resistente en este sentido como la sabina. En las coníferas los daños se mostraron por la pérdida de crecimiento en la metida y acícula del año, así como por el debilitamiento y desgaste de la acícula vieja, muchas de las veces amarilla, ya seca o prontamente perdida. En la encina la brotación se puede decir fue normal, con hoja algo más pequeña de lo habitual, pero en cualquier caso mejor de lo que a priori se podría haber esperado, siendo la seca y caída adelantada de hoja vieja lo que fundamentalmente empeoraría el aspecto de la especie. Otra frondosa como el quejigo, la especie más afectada en el Parque entre las muestreadas, se hallaría débilmente brotada, con marcescencia adelantada y caída abundante de hoja, lo que se apreciara de manera más destacada en la parcela 220514.1.B de Bárcabo. En términos generales, la defoliación de todos los árboles afectados por estrés hídrico se situó en el 29.1% frente al 20.7% del resto (sin

tener en cuanto aquellos limitados por factores de estación), siendo de este modo notable la pérdida de vigor asociada. A nivel particular de especie todas mostraron registros medios moderados salvo en el caso de la sabina y el enebro, siendo el caso más destacado el del quejigo con un registro del 36.5%.

Estos daños por estrés hídrico (sequía y en mayor parte calor) se verían acentuados en localizaciones rocosas con **falta o escasez de suelo**, y en términos generales en aquellos emplazamientos con **duras o difíciles condiciones edáficas o de estación** en las que el arbolado se muestra endémicamente debilitado. Eran árboles que sufrían permanentemente de escasez de hoja, en muchas ocasiones de pequeño tamaño o desarrollo, al igual que el crecimiento en longitud de los ramillos, con portes menos vigorosos y frecuentes puntisecados en la parte alta de las copas. Con este tipo de daños fueron referidos 77 árboles de todas las especies (18 de ellos con afecciones moderadas y graves), cuyas defoliaciones se



Figura 3.XI Daños por estrés hídrico. Diferentes grados de decoloración, debilidad e incluso decaimiento de diversas especies dentro del Parque en localizaciones con escasez de suelo en las que se acentuaron los fenómenos de fuerte calor y falta de precipitaciones previas, entre ellas una encina (superior izquierda), matorral de boj (superior derecha), un grupo de quejigos (inferior izquierda), un pino silvestre (inferior central) y un pino salgareño (inferior derecha).



vieron notablemente perjudicadas, que en términos generales ascendió al 32.9%. Especies como el quejigo, el pino silvestre y la encina alcanzaron registros medios holgadamente superiores al 30% de defoliación, siendo en todos estos casos notable la pérdida de vigor asociada; la encina sería en todo caso la especie más frecuentemente limitada por las características de sus localizaciones. Estos ejemplares se distribuyeron en 11 parcelas de muestreo, destacando al respecto ubicaciones como las de las parcelas 220036.1.B de Adahuesca, 220514.1.B de Bércabo, 220909.1.B de Colungo, 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe y varias en Bierge (220588.1.AB, 3.AB y 4.B). En los accesos a varias de estas parcelas, e incluso en los itinerarios por carretera de unas a otras, pudieron encontrarse en zonas con menor suelo árboles secos o muy debilitados, lo que fuera más llamativo en algunas áreas de la carretera HU-341 dirección Bierge-Rodellar, en la que se apreciaron encinas, quejigos y pinos secándose.

Al respecto, y como ya se ha adelantado en el apartado “4.5 Daños T2: insectos y ácaros”, la escasez de suelo y estrés hídrico también facilitaron el ataque de perforadores en algunos emplazamientos, pudiéndose encontrar de forma dispersa o más general ejemplares, en su mayor parte pinos silvestres, secos en el monte de forma aislada o en pequeñas manchas debidas al ataque oportunista de escolítidos y otros perforadores que aprovecharon la debilidad del arbolado.

Los daños ocasionados por meteoros como el **granizo** o el **viento** fueron nuevamente testimoniales, registrándose únicamente dos incidentes aislados y con escasa entidad, anotados si cabe en labor de inventario. El primero responsable de la rotura y necrosis parcial de algunas hojas en un quejigo en la parcela 220818.1.B de Casbas de Huesca, y el segundo asociado a la fractura de una rama de escaso calibre en una encina en la parcela 220514.3.AB de Bércabo.

3.8 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

En la presente revisión no se registraron daños recientes de origen directamente antrópico en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en el Parque Natural “Sierra y Cañones de Guara”.

3.9 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Al igual que en años anteriores no se registraron daños causados por el fuego en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en el Parque Natural “Sierra y Cañones de Guara”.

3.10 DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

En la presente revisión no se registraron daños de origen contaminante en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en el Parque Natural “Sierra y Cañones de Guara”. En la cara expuesta de las acículas antiguas de algunos pinos salgareños se volvían a localizar, no obstante, pequeñas manchas clorótico-necróticas de origen desconocido quizás debidas a contaminantes en forma de aerosol, tal y como ocurriera en las parcelas 220036.2.B de Adahuesca y 229074.4.B de Aínsa-Sobrarbe.

3.11 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 revisión la **intensidad media** de los daños ocasionados por este tipo de agentes mostró un suave incremento que la situó en los **0.716 puntos** sobre tres, lo que bastó para establecerse como nuevo máximo histórico. Este registro mantenía la línea de registros más elevados de buena parte de las evaluaciones, que solo serían algo menores en las primeras (véase Figura 3.VI). En total se vieron afectados un total 228 árboles (casi el 60% de los evaluados) en las 16 parcelas de muestreo.

Los daños o debilitamientos más frecuentes en este sentido fueron los debidos al **exceso de competencia**, que se consignaron en 166 ejemplares (43% del total evaluado) en los 16 puntos de muestreo, entre ellos árboles de todas las especies. Fueron daños muchas de las veces de carácter leve sin que de este modo se apreciaran diferencias destacadas entre estos árboles y aquellos libres de esta clase de problemas.

La falta de **insolación directa** sí tuvo un efecto claramente debilitante en el arbolado, con una defoliación media en los pies afectados que ascendía hasta el 35.5% frente al 25.3% del resto. En total fueron 30 árboles de este modo perjudicados, con una relación aproximada de uno a cinco respecto a aquellos condicionados por exceso de competencia. Los pies afectados eran árboles bastante más pequeños que sus inmediatos, subdominantes o completamente dominados bajo el vuelo principal y por norma en edad de latizal. En este sentido destacaron

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

especies como el pino silvestre y el pino salgareño con las afecciones más graves en parcelas como las 220036.2.B de Adahuesca, 220588.2.B de Bierge o 229074.4.B de Ainsa-Sobrarbe, con densidades por encima de 2000 pies/ha.

Los daños por **interacciones físicas** se codificaron en 32 ejemplares de 9 parcelas de muestreo, siendo más frecuentes en los rodales de pino silvestre. Salvo por algún ejemplar puntualmente trabado o excesivamente esbelto (fácilmente balanceado por el viento) los daños fueron de carácter leve, en esencia pérdida lateral de acícula en los ramillos o su rotura por contacto sin apenas repercusión en el vigor general de los árboles. En este sentido habría que destacar parcelas como la 220818.1.B de Casbas de Huesca o la 229074.102.B de Ainsa-Sobrarbe con la mayor parte de los registros.

3.12 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 II ubicados en el Parque Natural "Sierra y Cañones de Guara", 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* en 13 parcelas.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en 13 parcelas.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus spp*, *Pyrus communis* y *Sorbus spp* en 15 parcelas.

- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Acer spp*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp* y *Viburnum sp* en las 16 parcelas.
- ***Anoplophora chinensis***: *Acer spp*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus spp*, *Malus spp*, *Populus spp*, *Prunus spp*, *Pyrus communis*, *Rosa spp* y *Salix spp* en las 16.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Acer spp*, *Populus spp*, y *Salix spp* en 6 parcelas.
- ***Aromia bungii***: *Prunus spp* en 9 parcelas.
- ***Xylella fastidiosa***: *Acer pseudoplatanus*, *Lavandula spp*, *Olea europea*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa spp*, *Spartium junceum* y *Vitis sp* en las 16 parcelas.
- ***Agrilus anxius***: Sin especies susceptibles.
- ***Agrilus planipennis***: Sin especies susceptibles.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* en 13 parcelas.
- ***Monochamus sp***: *Pinus spp* en 13 parcelas.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en las 16 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 daños o síntomas que sí podrían asociarse se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ninguna ocasión. Aun así, en **una de las parcelas** de esta Red se consideró necesaria la **toma de muestras** para descartar la posible incidencia de uno de los organismos de cuarentena prospectados:

- **Parcela 220036.2.B de Adahuesca**: En el itinerario de acceso destacó la presencia de un joven ejemplar de pino silvestre recientemente seco, este con presencia de varias mordeduras – de pequeño tamaño – y virutas de *Monochamus sp* en el tronco. Con objeto de descartar la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus* se decidió tomar muestra de este ejemplar mediante barrena.

En todo caso, y respecto de ***Cydalima perspectalis***, sí cabría comentar su aparente incidencia en la parcela ya referida de Adahuesca, en la que se localizaron algunas mordeduras e incluso en un caso un ramillo perdido compatibles con los daños ocasionados por este insecto. En otras de las parcelas de esta Red se volvieron a apreciar mordeduras en el boj, si bien no llegaron a encontrarse imagos de la mariposa ni sus orugas, así como tampoco las típicas defoliaciones, sedas o detritos, y sin que además se registrara incremento alguno en la frecuencia de los daños respecto al pasado año.



3.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 220036.1.B ADAHUESCA

El punto se sitúa en encinar de rebrote regenerado tras el paso de un incendio hace 10-15 años. Se localiza en una ladera de fuerte pendiente orientada al este. Las matas son grandes (4-5 m de altura y 3 m de diámetro) y están bastante dispersas. Existe un sotobosque muy denso compuesto de cojín de monja romero y boj, además de gayuba.

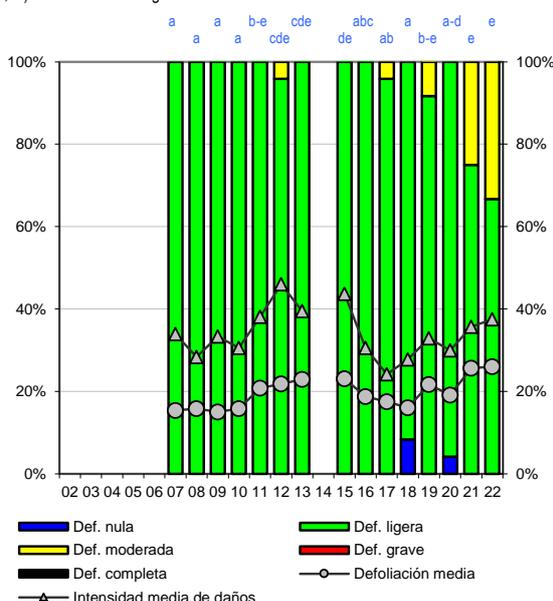
El estado fitosanitario de la parcela era relativamente bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las calificadas al límite de la categoría y también varios los ejemplares debilitados, y con la densidad, la calidad de estación y el estrés hídrico como principales agentes de debilidad. La brotación anual de las encinas se encontró condicionada por la falta de lluvias de mayo, pero quizás no tanto como se podría haber esperado dada la densidad y condiciones del lugar. El rodal se encuentra en una ladera pedregosa con suelo escaso y en pendiente, sometido a fuerte insolación y

donde la alta densidad endurece la competencia por un suelo ya limitado. En las ramillas de las encinas se contaban entre una-dos medidas y dos-tres, rara vez tres claras, en lo que supuso cierta pérdida de hoja respecto al pasado año como resultado del calor y estrés hídrico de gran parte del verano. Las copas se encontraron en todo caso bien pobladas, con buen color y apenas daños más allá de los referidos. Varias de las encinas presentaban de por sí desarrollos más cortos y/o hoja más pequeña, a priori más afectadas por el suelo y la densidad. En cuanto al vuelo las copas eran en general reducidas, en algunos casos de hecho mucho, aunque sin hasta el momento apreciarse daños por competencia de importancia salvo en algún caso en particular. Entre el resto de los daños únicamente destacó la presencia de una rama anillada por *Coroebus florentinus* en una de las encinas, lo que se pudo apreciar en otras de las inmediaciones. Además, erinosis, mordeduras, agallas de *Dryomyia lichtensteini* y negrilla en hojas viejas, todo ello sin importancia ninguna. El estado del punto contrastaba una vez más con la mala situación de algunas encinas ladera abajo donde varias se habían incluso secado y puntiseado tras las sequías recientes. Dicha circunstancia se asociaba a zonas con menor suelo en las que los efectos de las sequías y calor de estos últimos años se habían agudizado y acumulado con efecto claramente negativo para las encinas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco y las lesiones foliares que se apreciaran en especies como la encina se debieron a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de la estación, estrés hídrico, calor, micosis foliares, insectos perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*. Asimismo, especies como el serbal debilitadas por calor y estrés hídrico.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 26.0% frente al 25.6% de 2021. El registro actual, propio de masas en un estado relativamente saludable, se establecía como nuevo máximo histórico, pudiéndose distinguir un claro empeoramiento en la situación del punto respecto a lo apreciado en varias de las evaluaciones anteriores, principalmente las primeras. El mayor deterioro registrado en las dos últimas evaluaciones respondía principalmente a los episodios de estrés hídrico/calor, que también fueron destacables en otros años como 2012 y 2019. La situación del punto en estos años fue normalmente saludable, con registros que por norma rondaron e incluso fueron bastantes inferiores al umbral del 20% de defoliación, y sin que las condiciones del lugar y de densidad le afectaran en gran medida; bien es cierto estos ganarían en importancia en las últimas evaluaciones en sinergia con el estrés hídrico. Agentes habituales en este tiempo como *Aceria ilicis* o *Dryomyia lichtensteini* no tendrían mayor relevancia.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220036.2.B ADAHUESCA

El punto está instalado en un rodal de pino salgareño superviviente a un incendio ocurrido hace 10-15 años, situado en una ladera de fuerte pendiente orientada al sur. El sotobosque es laxo, formado principalmente por boj y algún pie aislado de encina y enebro.

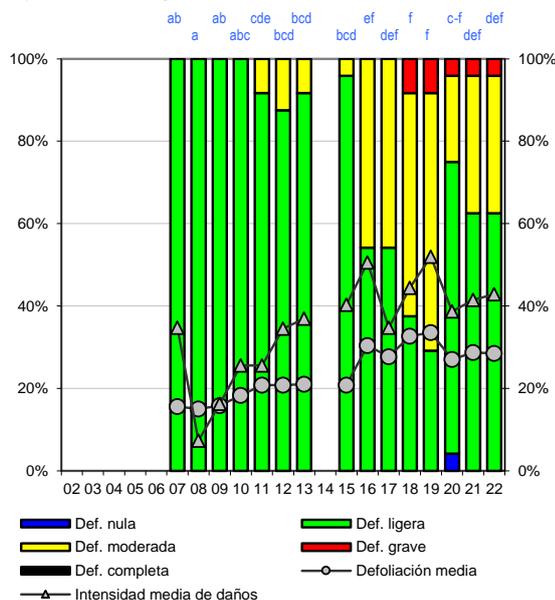
El punto se encontraba en un estado fitosanitario general medio, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las calificadas al límite de la categoría y también varias las moderadas y con la densidad y la falta de lluvias de finales de primavera como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban varias metidas, hasta cinco, aunque de desarrollos diversos, varias veces mermadas por las sequías y reiterados ataques de procesionaria de los últimos años, caso por ejemplo del año anterior y de nuevo de este 2022, en ambos caso resultado de las escasas de lluvias de primavera y en particular en este año de mayo. Ello hacía que el aspecto de los pies fuera peor independientemente de la abundancia de metidas, que bien disminuían en los pies más debilitados. El estrés hídrico sin duda se había visto acentuado por la calidad de estación en una zona caracterizada por la falta de suelo, así como resultado de la densidad del rodal, y más dada la edad y envergadura

de los pies, sin que, no obstante, se apreciaran signos manifiestos del calor del año en las copas, aunque es más que probable adelantara la caída de acícula vieja en los pies más debilitados. La densidad existente había configurado un arbolado de copas más o menos reducidas, con ejemplares que iban quedando codominados con falta de luz o en exceso competidos con fuerte interacción, y por ello desfavorecidos y debilitados. Dos de los árboles muestra permanecían en particular condenados con apenas copa tras las nevadas de los últimos años. La incidencia de *Tomicus sp* fue anecdótica, siendo testimoniales los ramillos afectados. Y es que los daños fueron muy escasos, por no decir nulos, algunas mordeduras, lesiones foliares y necrosis en puntas por calor. En la zona el arbolado continuaba debilitado como consecuencia de las sequías, procesionaria, calidad de estación e incluso daños de escoltidos como *Tomicus sp*, en especial en lo que se refiere al pino silvestre.

Con relación a la prospección de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas, se decidió tomar muestra de un joven ejemplar de pino silvestre recientemente seco, este con presencia en el tronco de varias mordeduras – de pequeño tamaño – y virutas de *Monochamus sp*, ello con objeto de descartar la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. Asimismo, y en este caso con el boj como planta afectada, se localizaron algunas mordeduras e incluso en un caso un ramillo perdido compatibles con los daños ocasionados por *Cydalima perspectalis*, lo que bien podía indicar la presencia de este insecto en la zona.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación, situándose en el 28.5% frente al 28.8% de la anterior evaluación. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, mantenía los niveles más adversos de los últimos años, pudiéndose inferir un notable deterioro respecto a varias de las evaluaciones precedentes. Este empeoramiento estuvo principalmente subordinado a la incidencia de la procesionaria en 2016 y 2017, a los daños de la nieve en 2018 y a la reciente sequía de 2019, así como en 2021 y este 2022 a la reiteración de los episodios de estrés hídrico. Anteriormente, durante las primeras evaluaciones, el punto ya mostraría cierto empeoramiento, ligado en buena parte al agravamiento de los daños por exceso de competencia y falta de luz y a los ataques de procesionaria – leves – en 2010 y 2011, agentes de daño estos más habituales en estos años.



PUNTO 220514.1.B BÁRCABO

El punto se localiza en una masa mixta compuesta de matas de encina y quejigo con pies de ácere duro dispersos, situada en una ladera de fuerte pendiente orientada al noroeste en un terreno con mucha pedregosidad superficial. El sotobosque de boj es denso.

El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, siendo varias las defoliaciones moderadas y con las condiciones de estación, el estrés hídrico y el calor como principales agentes de debilidad, con el quejigo como especie más afectada. Ello se entiende en un rodal que se ubica en un terreno muy pedregoso con suelo escaso y en pendiente favoreciendo las pérdidas por escorrentía; la densidad es además elevada, sobre dentro de las matas, agudizándose así la lucha por el espacio y el suelo. En las ramillas de las encinas se contaban entre una y dos metidas, con la segunda la mayoría de las veces escasa o ya ausente en los peores casos, con desarrollos y hoja según el caso mermados – pequeños - por la falta de suelo. La brotación anual se puede decir fue normal, tan solo la hoja algo más pequeña de lo habitual en algunos de los casos, si bien las altas temperaturas y falta de lluvias de gran parte del verano hicieron que las encinas se desprendieran de la hoja de la segunda metida

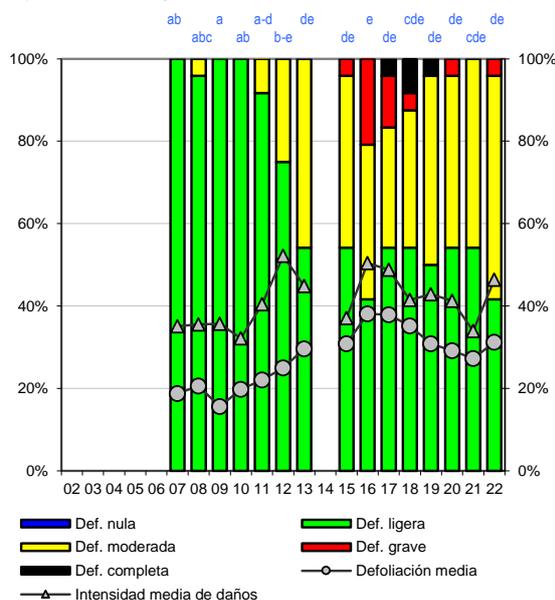
incrementando las defoliaciones. En los quejigos la situación fue mucho peor, mal brotados, sobre todo en lo que a cantidad de hoja se refiere, y con caída abundante de la misma como resultado de las duras condiciones del año, lo que incrementó fuertemente las defoliaciones en la especie; a ello se sumaba la presencia también abundante de necrosis en las hojas aún presentes en la copa. Entre el resto de los daños en la encina podría destacarse la mayor abundancia de erinosis o la presencia a veces abundante de negrilla en las hojas de dos años, hongo que bien podría haberlas debilitado favoreciendo su caída, así como la presencia de alguna bellota puntual afectada por *Brenneria quercinea*; en ambas especies la presencia de mordeduras foliares sin más. La situación en los arces tampoco fue buena, con hoja de tamaño pequeño, afectados por el suelo y la falta de lluvias y condicionados por la densidad, y con presencia de necrosis debidas al calor y al hongo *Didymosporina aceris*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco, las lesiones foliares y las defoliaciones llamativas que mostraran especies como la encina, el quejigo o el arce se debieron a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de la estación, estrés hídrico, calor, micosis foliares, insectos perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En esta última evaluación, resultado de la falta de lluvias y calor, la defoliación media de la parcela mostró una apreciable subida que la situó en el 31.3% frente al 27.3% de hace un año. Este registro, propio de masas con un aspecto relativamente pobre, interrumpía la línea de mejora que desde 2017 se venía dando en el punto. La situación actual entraba en todo caso dentro de la tónica desfavorable que desde 2013 se había instaurado en la parcela, pudiéndose distinguir un notable deterioro respecto a lo apreciado en las primeras evaluaciones de fuerte tendencia al alza. La evolución del punto en estos años estuvo en buena parte marcada por los episodios de estrés hídrico (escasez de lluvias y altas temperaturas), reiterados en las últimas evaluaciones, y por el agravamiento de los problemas por exceso de competencia en un rodal de por sí condicionado y debilitado por las duras condiciones de la estación en una zona de poco suelo. La combinación de estos agentes fue la causa de la muerte en los últimos años de varias de las encinas que progresivamente se fueron debilitando. Agentes tan habituales a lo largo de todos estos años como los insectos defoliadores o la erinosis no tuvieron influencia en dicho deterioro.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220514.3.AB BÁRCABO

El punto se localiza en una masa mixta de pino silvestre, encina, quejigo, sabina negral, enebro, y boj, situada en una ladera de suave pendiente orientada al este en terreno con abundante pedregosidad superficial. El sotobosque se compone de lavanda, romero, aulagas, escaramujo y un tapiz de gayuba cubriendo parte del suelo.

El punto presentaba un estado fitosanitario general relativamente bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varios los ejemplares debilitados y con las condiciones de estación, el estrés hídrico y el calor como principales agentes de debilidad. En las encinas se contaban entre una y dos metidas, con la segunda frecuentemente escasa o ya perdida en los ejemplares más afectados por las altas temperaturas y falta de lluvias de gran parte del verano. La brotación anual se puede decir fue normal, aunque la hoja sí fuera a veces algo pequeña y los desarrollos variarán de unas encinas a otras, con presencia en ocasiones de ramillas puntisecas. En los pinos también se observaban diferencias; en los peores casos con tres metidas pero cortas y/o mal pobladas y con acícula de menor tamaño, con incluso acícula vieja secándose a golpes, pinos - los menos - sin duda peor adaptados a las duras condiciones del lugar; en los mejores pinos, con algo más de suelo, se contaban tres-cuatro metidas en lo que eran copas bien pobladas, con desarrollos

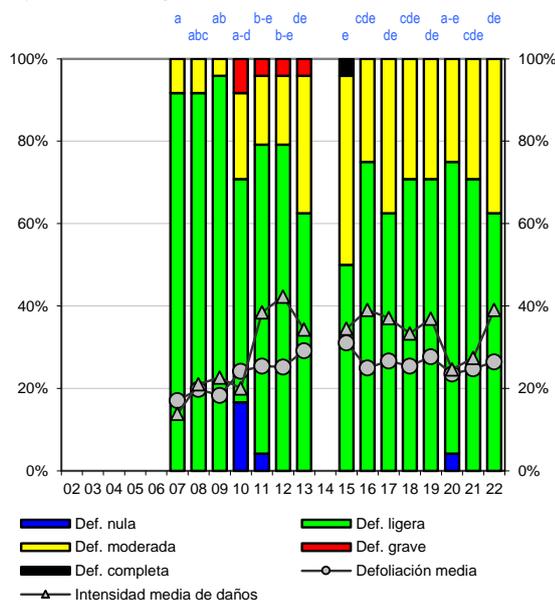
amplios y con no obstante la acícula anual inferior en tamaño a lo habitual. Todo ello ponía de manifiesto ciertas limitaciones edáficas en una zona con poco suelo y fuerte insolación donde los pinos y las encinas menos adaptados se encontraban más debilitados, en los que como es lógico se habían acentuado los efectos del calor y falta de lluvias (sobre todo en el caso de la encina y enebro). En las encinas destacaba la presencia de erinosis en algunos de los árboles muestra, así como la presencia de negrilla foliar en las hojas de dos años de algunas encinas, hongo que bien pudiera haber contribuido a la debilidad de la hoja vieja y así a su caída junto al calor. Además, se registraban mordeduras ocasionadas por defoliadores, agallas de *Dryomyia lichtensteini* y puntualmente de *Plagiotrochus quercusilicis*. En los pinos podría citarse la presencia anecdótica de procesionaria en un pie y la de una puesta reciente en otro. En los enebros la falta de lluvias y calor también se dejó notar, con hoja de tamaño pequeño, desarrollos cortos y algo de marchitez foliar en una especie aparentemente más afectada por el suelo. También se apreció algún daño esporádico por infección de *Gymnosporangium sp.*

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de lesiones foliares y ramas secas se asoció a agentes ordinarios como la calidad de la estación, sequías, calor, estrés hídrico e insectos perforadores entre otros, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*. Asimismo, la presencia de especies debilitadas como el endrino afectadas por el calor, el estrés hídrico y su ubicación, y no así por *Xylella fastidiosa*.

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una subida que la situó en el 26.5% frente al 24.8% de hace un año. El registro actual, propio de masas en un estado fitosanitario relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, dentro de la línea de registros más elevada – altibajos incluidos - que desde 2010 se venía dando en el punto. Ello había permitido inferir un claro empeoramiento en varias de las evaluaciones de 2013 en adelante, consecuencia principalmente de los episodios de sequía (destacables en 2017 y 2019 o en este 2022 junto al calor), las condiciones del lugar y la incidencia de la procesionaria, con niveles máximos en 2016 y 2017. El enebro se mostró en todos estos años como una especie frágil, afectada igualmente por las variaciones climatológicas y habitualmente sensible a las afecciones de hongos de ramillos, estos con incidencia destacada entre los años 2011 y 2015. Precisamente en 2015 cabría apuntar la muerte de un enebro por falta de luz. Otros agentes como los insectos defoliadores, la erinosis o las agallas de *Dryomyia lichtensteini*, aunque frecuentes en la encina, no tuvieron mayor importancia.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daños

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 220588.1.AB BIERGE

La parcela se ubica en un encinar formado por chirpiales en masa continua, situado en una ladera de pendiente suave orientada al noroeste. El sotobosque está compuesto por brezo, madroño, enebro, jara, boj y también algún rebrote de quejigo.

El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, siendo varias las defoliaciones moderadas y con la calidad de estación, la densidad del rodal, el estrés hídrico y el calor como principales agentes de debilidad. En las ramillas se contaban entre una y dos metidas, aunque con la segunda casi ausente o ya ausente en buena parte de los casos como consecuencia de la falta de lluvias y elevadas temperaturas de buena parte del verano, lo que hizo además se apreciaran necrosis en hojas y marchitez foliar (lo que fue destacable en algunos casos). La brotación del año fue en cualquier caso buena, o cuanto menos mejor de lo que a priori se podría haber esperado, lo que probablemente se debiera a las lluvias de invierno y primera mitad de primavera, y lo que sin duda mejoró el aspecto de las encinas. Aún con todo la hoja era de por sí generalmente pequeña o incluso muy pequeña y los desarrollos cortos, ello por la falta de suelo - en apariencia somero y pedregoso - y la elevada

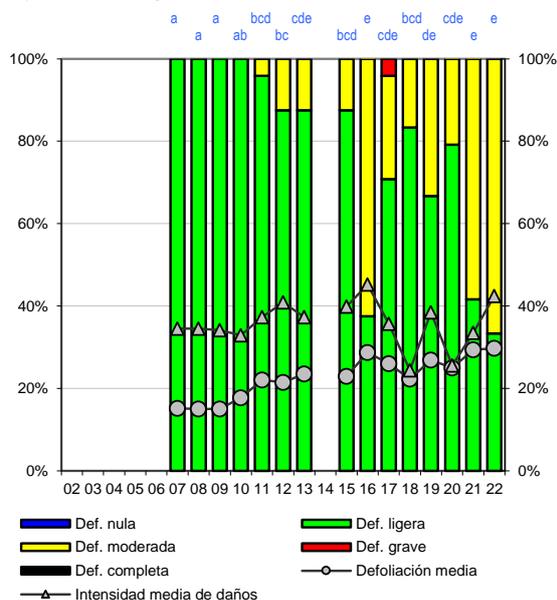
densidad, al aumentar la competencia radical entre pies. Se podían apreciar diferencias en todo caso entre unas encinas y otras, unas mejor adaptadas con desarrollos mayores, y las más desfavorecidas con desarrollos más cortos y hoja también menor, lo que en particular se agravaba en cuatro de las encinas. Resultado de la densidad las encinas habían desarrollado copas en buena parte de los casos reducidas, con pérdida de ramillas y hoja por interacción; una de las encinas permanecía además condenada al estrato dominado tras los daños de una de las últimas nevadas. Los daños, además de poco importantes, eran los habituales en la especie, con presencia relativamente común de erinosis y agallas de *Dryomyia lichtensteini*, y presencia de algo de negrilla. En las inmediaciones se apreciaron encinas, quejigos e incluso pinos secándose en zonas con menor suelo por el fuerte estrés hídrico y calor vividos en la zona, también condicionados por la densidad y ataque de perforadores en la conífera.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí como ya se ha explicado pinos, encinas y quejigos secándose en la zona, descartándose en todo momento la actividad de agentes como *Bursaphelenchus xylophilus*, *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*. Asimismo, presencia de ramaje seco y lesiones foliares en especies diversas asociada a agentes ordinarios como insectos perforadores, micosis foliares, calidad de estación, sequías, calor y estrés hídrico entre otros, y no así a la incidencia de *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En esta última evaluación la defoliación media de la parcela apenas varió, situándose en el 29.8% frente al 29.4% de 2021, suficiente sin embargo para establecerse como nuevo máximo histórico. Este registro, propio de masas en una situación relativamente pobre, permitía inferir un claro deterioro respecto a lo apreciado en varias de las evaluaciones precedentes (principalmente las primeras), en las que en concreto hasta 2010 las defoliaciones se mantuvieron por debajo del umbral del 20%. Ello respaldado en estos años por una tendencia general creciente resultado principalmente de los efectos de la densidad (incremento de los daños por exceso de competencia y falta de insolación directa que se acrecentaron a partir de 2011) y los episodios de sequía (algunos cercanos como los de 2016 y 2019, otros lejanos caso de 2012 y otros recientes como los de 2021 y este 2022 junto al calor). Al respecto también cabría destacar los daños de la nieve en 2017. Otros agentes habituales en la especie como insectos defoliadores, *Aceria ilicis* o *Dryomyia lichtensteini* tuvieron siempre una incidencia leve o anecdótica sin tener relación alguna con las variaciones mostradas por la defoliación media.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220588.2.B BIERGE

El punto se localiza en un pinar de silvestre situado en una ladera de pendiente fuerte en su parte baja y suave a más altura orientada al norte. La densidad es alta, abundando los ejemplares dominados y sumergidos, entre ellos bastantes finalmente muertos. El matorral es bastante escaso y se compone de rebrote de quejigo y encina, también algún enebro. En la parte baja de la ladera hay boj y madroño, y un tapiz denso de hiedra por el suelo y por algunos fustes.

El punto presentaba un estado fitosanitario general pobre, con mayoría de defoliaciones moderadas y con la densidad, la calidad de estación y el estrés hídrico como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban entre dos y tres metidas, con una cuarta presente solo en los mejores casos y una tercera que no era raro estuviera mal poblada, ello motivado por el calor y estrés hídrico de gran parte del verano; y con la anual y la del pasado año mermadas por la falta de lluvias de estos dos últimos años, en este caso en particular en lo que se refiere principalmente a la escasez de lluvias de mayo. Ello hizo que los pies tuvieran un aspecto desmejorado, con registros de defoliación que en muchos casos alcanzaron valores del 25-30%, cuando no más. En

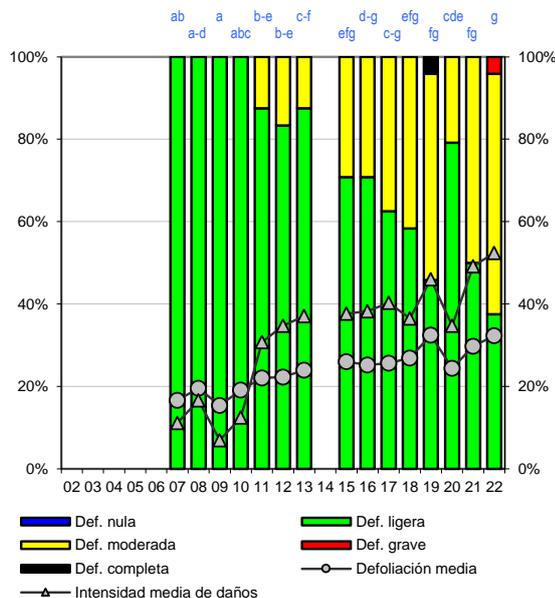
la zona se podían ver ejemplares secos en las áreas aparentemente con mayor carencia de suelo, en mayor grado afectados por el estrés hídrico y calor y con ataque de perforadores ordinarios. Todo ello se vio acentuado y favorecido por la escasez de suelo de la zona y la elevada densidad del rodal. La densidad en particular había hecho que varios ejemplares crecieran excesivamente competidos y/o dominados, debilitados de por sí por ello y por la interacción con otros pies, con pérdida de ramillas y acícula en las ramas afectadas e incluso las guías; la esbeltez de los árboles facilitaba el balanceo del viento y de este modo el choque, con heridas visibles incluso en los troncos que bien podían contribuir a la debilidad de al menos algunos pies con la pérdida de vasos en las zonas afectadas. A falta de una clara que redujese la densidad eran ya muchos los ejemplares que habían quedado sumergidos y por tal motivo muerto, siendo de prever otras muertes en el futuro tal y como había ocurrido en estos años de evaluación. Los daños debidos a la procesionaria fueron nulos en tónica con lo ocurrido en los últimos años. No se apreciaron otros daños de interés, únicamente algún daño aislado de *Retinia resinella*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí la presencia de pinos secos en zonas con poco suelo, afectados por el calor y la escasez de lluvias y con ataque de perforadores ordinarios, descartándose en todo momento la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. Asimismo, lesiones foliares y ramaje seco en especies como la encina o el quejigo como consecuencia también del calor y la falta de lluvias y la densidad, y no así por la incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una subida que la situó en el 32.3% frente al 29.8% de 2021. El registro actual, indicativo de masas en un estado relativamente pobre, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, lo que permitía inferir un sustancial deterioro en la situación de la conífera respecto a lo apreciado en varias de las primeras evaluaciones. Ello secundado en estos años por una clara tendencia general creciente, asociada principalmente al incremento de los debilitamientos por exceso de competencia y falta de insolación directa en un rodal con elevada densidad. A ello habría que sumar con notable importancia en los últimos años los diferentes y reiterados episodios de estrés hídrico/calor, en especial dos recientes como los de 2019 y 2021 a los que se sumaba lo ocurrido en este 2022.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 220588.3.AB BIERGE

La parcela se sitúa en una pequeña franja boscosa entre la carretera y el “camping” del lugar, en zona de suave pendiente entre quebrados y cortados con terreno muy pedregoso en algunas zonas. El arbolado está formado por matas de rebrote de encina y quejigo con sotobosque de enebro, romero, boj. Es una zona bastante transitada por escaladores y campistas en general, y en el entorno del punto es frecuente encontrar algunos desperdicios o basuras.

El punto se encontraba en un estado fitosanitario general medio, con mayoría de defoliaciones moderadas - y con el quejigo como especie más debilitada - y con el estrés hídrico, el calor y la calidad de estación como principales agentes de debilidad. En las encinas se contaban una y dos medidas, con la anual en todo caso mejor de lo esperado, por lo menos en cuanto a desarrollo, y con la segunda desgastada en varias ocasiones, incluso ausente. Algunas de las encinas presentaban a su vez desarrollos de por sí cortos, así como hoja de menor tamaño y también ramillas apicales secas, ejemplares que bien parecían manifestar las limitaciones edáficas del lugar y a lo que es probable contribuyera el exceso de competencia existente en el rodal. La brotación del quejigo fue mala, débil en varios casos – en algunos la hoja sí fue abundante - y siempre con hoja pequeña o muy pequeña, a lo que se sumaba la presencia de

necrosis en antracnosis y ocasionalmente alguna rama abortada; lo primero como resultado de la escasez de lluvias de finales de primavera (principalmente de mayo); lo segundo como consecuencia del estrés hídrico y calor de gran parte del verano; y lo último en ramas con alguna herida que dadas las condiciones de estrés no pudieron brotar. El quejigo ocupaba el vuelo principal del rodal, formado por ejemplares maduros de bastante envergadura y más expuestos, acusando por ello en mayor medida las duras condiciones del lugar, agravadas como en la encina por la competencia radical entre pies. También destacaba empeorando el aspecto de algunos de los pies la presencia de ramaje perdido antiguo - asignado al porcentaje de copa muerta en cada caso -, ramas cuyo origen se remontaba a las sequías de años anteriores y a la actividad del perforador *Coroebus florentinus*, el último sin de nuevo daños recientes en el punto. Entre los daños en el quejigo se podrían citar las esqueletizaciones o las punteaduras debidas a *Phylloxera quercus*, aunque en todos los casos sin relevancia. En las encinas los daños eran los habituales, erinosis, mordeduras, agallas de *Dryomyia lichtensteini* o presencia de negrilla en hojas viejas, todo sin tampoco relevancia.

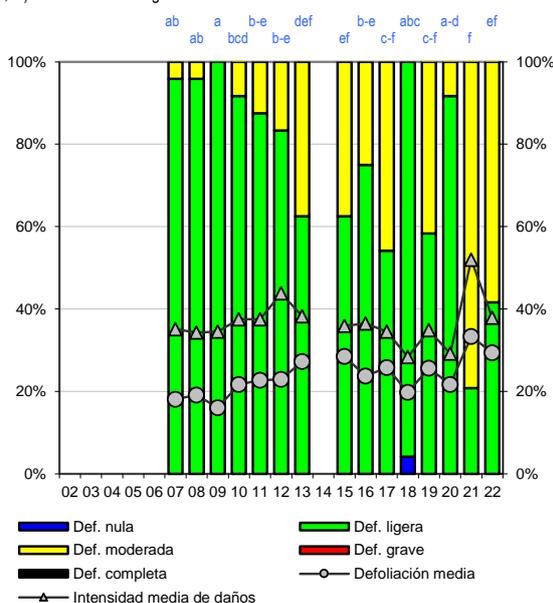
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco y las lesiones foliares en especies diversas como encinas o quejigos que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* se atribuyeron a agentes ordinarios como estrés hídrico, calor, calidad de estación, sequías e insectos perforadores y chupadores entre otros.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una apreciable bajada que la situó en el 29.4% frente al 33.3% de la anterior evaluación. Este registro, propio de masas en un estado relativamente pobre, se establecía aun con ello como uno de los más altos hasta la fecha, siendo claro el deterioro respecto a varias de las evaluaciones precedentes - en esencia aquellas libres de episodios acusados de sequía -. El histórico de registros del punto reflejaba un comportamiento marcadamente irregular en estos años de seguimiento, especialmente en los últimos, con continuos repuntes de defoliación coincidentes con los periodos de mayor estrés (falta de lluvias-calor) en un rodal condicionado por su ubicación que claramente sufría coincidiendo con dichos episodios; este fue el caso de años como 2013, 2015, 2016, 2017, 2019 o de manera más reciente 2020 y este 2022. Agentes de debilidad tan habituales en todo este tiempo como insectos defoliadores, *Dryomyia lichtensteini*, *Aceria ilicis* o *Phylloxera quercus* no tuvieron mayor repercusión salvo el último en sinergia con las situaciones de estrés hídrico. Cabría destacar la incidencia de *Coroebus florentinus*, este asociado al incremento de las defoliaciones en pies y años determinados tal y como ocurriera en 2017.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220588.4.B BIERGE

El punto se localiza en una masa abierta compuesta por matas de encina bien diferenciadas y arbustos de sabina, boj y cojín de monja, situado en una ladera de suave pendiente orientada al oeste y con terreno bastante pedregoso. En el entorno hay bastante caza, en especial jabalíes.

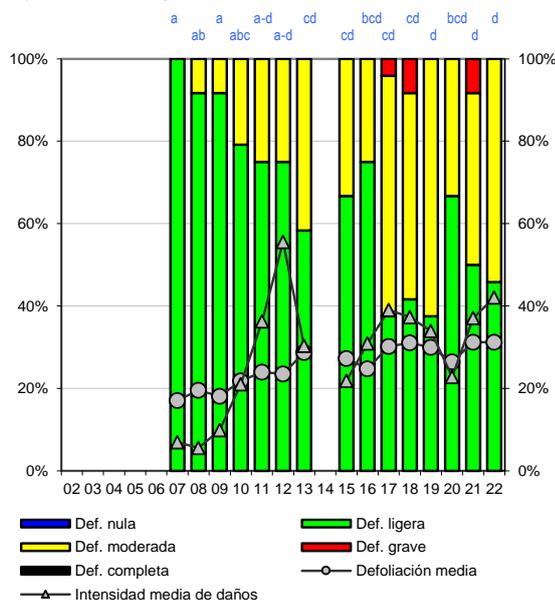
El punto se encontraba en un estado fitosanitario general medio, siendo varios los ejemplares debilitados y con las condiciones de la estación, el estrés hídrico y el calor como principales agentes de debilidad. En las ramillas de las encinas se contaban entre una y dos metidas, aunque en muchos casos solo una y con desarrollos frecuentemente cortos, de hecho, excesivamente en algunos casos y con la hoja también pequeña o muy reducida, ello en buena parte como resultado de las limitaciones de suelo del lugar y en esta ocasión en sinergia con el estrés hídrico. Aún con ello eran varias las encinas las que habían logrado brotar bien, y desde luego mejor de lo que a priori se podría haber esperado, lo que probablemente se debiera a las lluvias de invierno y primera mitad de primavera. Dicha brotación enmascaró en parte la caída adelantada y completa de hoja vieja en muchas de las encinas que sería el resultado de la prolongada falta de lluvias desde mayo y el elevado calor de gran parte del verano. Algunas de las encinas arrastraban en todo caso las secuelas de las últimas sequías, claramente negativas en una zona muy pedregosa caracterizada por la falta de suelo. Varios

de los pies presentaban al tiempo ramillas puntisecas que también evidenciaban los efectos de la escasez de suelo y las sequías, así como otras de mayor calibre también secas como resultado de la incidencia de *Coroebus florentinus* y del propio estrés hídrico. El perforador ocasionó la pérdida reciente de ramas en dos encinas muestra, y principalmente en una en la que afectó a aproximadamente un tercio de la copa; en las inmediaciones los daños fueron frecuentes afectando a más encinas. Otras ramas habían quedado dañadas tras las nevadas tardías de hace cuatro y cinco años. También cabría mencionar con al menos cierta relevancia en la situación del rodal la presencia de heridas en los troncos (con el duramen visible y causadas probablemente por unguados y quizás jabalí y con presencia de hormigas en algún caso), ya que la pérdida de vasos - menor circulación de savia - en las zonas afectadas parecía repercutir negativamente en al menos algunas de las encinas en los periodos de mayor estrés, caso como el del año que nos ocupa. El resto de los daños fueron muy escasos y poco importantes, entre ellos la erinosis lo más habitual; además mordeduras foliares, agallas de *Dryomyia lichtensteini*, negrilla foliar y alguna pequeña colonia de pulgones en torno a los frutos. Sí cabría mencionar la presencia de serrines compatibles con *Cerambyx sp* en una de las encinas y la formación de bellota abundante pero abortada en muchos casos.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco, las lesiones foliares y las defoliaciones llamativas que mostrara una especie como la encina se debieron a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de la estación, estrés hídrico, calor, insectos perforadores, fauna cinegética, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En esta última evaluación la defoliación media de la parcela no mostró variación alguna, permaneciendo en el 31.3% resultado de nuevo de la falta de lluvias y elevadas temperaturas previas. Este registro, representativo de masas en un estado fitosanitario relativamente pobre, permanecía de este modo como máximo histórico, y ello acompañado en estos años de una fuerte tendencia creciente asociada a un notable empeoramiento del arbolado. Este deterioro estuvo supeditado en un primer momento a la mayor frecuencia de los daños debidos a insectos defoliadores, lo que se pudiera apreciar en años como 2010 y 2011, así como de manera más reciente y trascendente a los episodios de estrés hídrico sufridos en años como 2012, 2016, 2017, 2019 y 2021; las nevadas tardías de 2016 y 2017 también tendrían un papel igualmente importante en la evolución de la parcela al perjudicar a varios ejemplares. Y todo ello en un rodal fuertemente condicionado por su ubicación, en lo alto de un cerro en una zona muy pedregosa caracterizada por la falta de suelo donde las sequías de los últimos años golpearon con mayor intensidad.



PUNTO 220818.1.B CASBAS DE HUESCA

Parcela situada en una masa mixta de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y quejigo (*Quercus faginea*) en ladera de suave pendiente orientada al suroeste. El matorral es bastante denso y se compone principalmente de boj (*Buxus sempervirens*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*), pero también pueden encontrarse rosales (*Rosa sp*) y pies aislados de encina (*Quercus ilex*).

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con casi todas sus defoliaciones ligeras y la elevada espesura del rodal como principal agente de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos silvestres se contaron por norma 2-3metidas, lo que se tradujo en defoliaciones del 15-20% para la mayor parte de los ejemplares. Estos registros estarían ya condicionados por el exceso de competencia y daños por interacciones físicas (pérdida lateral de acículas en los ramillos y rotura de éstos), siendo mayores en ejemplares subdominantes o incluso dominantes con claras pérdidas de vigor (defoliaciones moderadas) debidas a la falta de insolación directa. En las acículas tan sólo podía destacarse la presencia de aquellas viejas amarillas o preferentemente

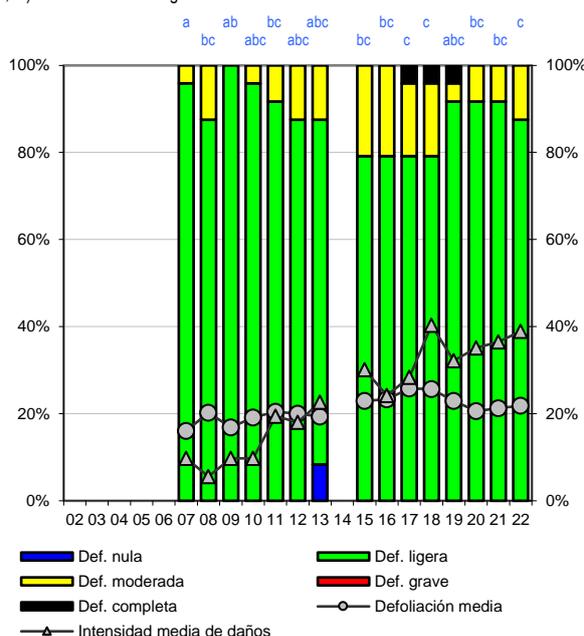
ya secas debidas al calor o rigor del verano, que en ninguno de los ejemplares destacaron por su abundancia. Los quejigos evaluados se mostraron ligeramente afectados por insectos defoliadores (generaban principalmente esqueletizaciones y algunas mordeduras marginales) y el oídio de *Microsphaera alphitoides*, siendo visibles al trasluz las clorosis típicas asociadas al micelio. También se apreciaron algunas necrosis debidas al calor y algunas otras asociadas a roturas foliares por granizo (también se vieron perforaciones), meteoro de escasa incidencia en todo caso. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes a destacar.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Los puntisecados en ramas de quejigos y encinas, así como las necrosis foliares, se asociaron a la elevada espesura de la masa, sequías pretéritas, insectos chupadores o micosis foliares, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación, con un mínimo incremento que la situó en el 21.9% frente al 21.3% de 2021. El registro actual, propio aún de arbolado vigoroso, era intermedio al de años anteriores, desdibujando además la tendencia general creciente mostrada por la variable desde el comienzo de las evaluaciones hasta el máximo histórico de 2017 (25.8%). El empeoramiento registrado en esos primeros años estuvo acompañado por un incremento en los debilitamientos a cargo del exceso de competencia y la falta de insolación directa, presentes también hoy en día, pero sin la muerte asociada de ningún ejemplar como ocurriera en años inmediatos. A ello habría que añadir además algunos daños de cierta notoriedad causados por insectos defoliadores y chupadores.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 220818.1.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220909.1.B COLUNGO

El punto se encuentra en una masa mixta de encina, sabina negra y oxicedro, situado al límite de un barranco típico de la zona, con suelo escaso y pedregoso y en pendiente moderada. Formada por árboles de pequeño porte acompañados de otras especies como el romero, el boj o la aulaga.

El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, siendo mayoría las defoliaciones ligeras, pero varias las encinas debilitadas y con las condiciones de estación, el estrés hídrico y el calor de finales de primavera y gran parte del verano como principales agentes de debilidad. La sabina y el enebro presentaban por lo general mejor estado que la frondosa, sobre todo la primera al ser una especie resistente a las sequías y a los extremos climáticos que de este modo había sobrellevado mejor las duras condiciones de los últimos años. En esta ocasión se encontró sin embargo deshaciéndose de parte de la hoja vieja, lo mismo que ocurrió con el enebro, y ello como resultado de la falta de lluvias y elevadas temperaturas, lo que también produjo cierta decoloración en ambas especies. Esta circunstancia se vio favorecida y acentuada por las limitaciones edáficas del lugar, apreciándose de por sí en ambas especies desarrollos cortos y hoja pequeña, con una brotación anual de hecho mermada al respecto. La ubicación del punto al límite de un barranco con suelo escaso, pendiente moderada - favoreciendo las pérdidas por escorrentía - y fuerte insolación había sin duda condicionado

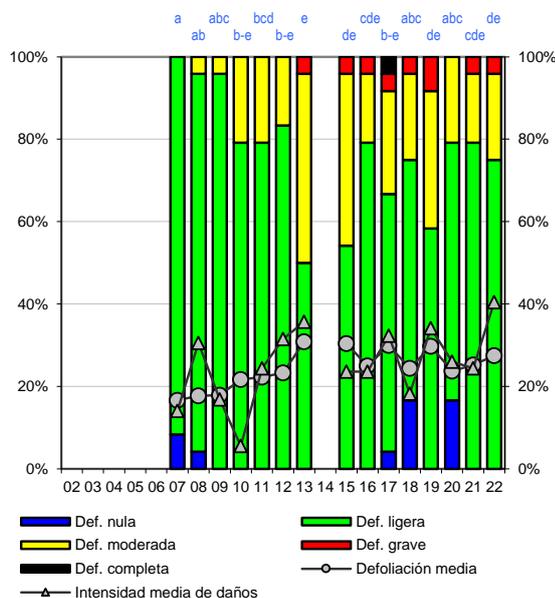
la situación del punto durante las sequías de los últimos años, y sobre todo en lo que se refiere a la encina que en algunos casos había quedado severamente debilitada; se trataba de ejemplares más desarrollados que sabinas y enebros y por tanto con mayores necesidades hídricas. Eran varios los casos en los que se habían secado ramas y ramillas (muestra de ello del año anterior a este la encina número 23), con encinas que subsistían debilitadas con una sola medida, desarrollos cortos y hoja pequeña y plegada, apreciándose incluso la hoja anual secándose en los peores casos resultado de las duras condiciones de este año, lo que ocurrió en la encina número tres. En los casos de encinas mejor adaptadas con dos medidas - con la anual se puede decir buena -, hoja algo mayor y crecimientos también mayores la hoja vieja se encontró secándose a golpes por el estrés ya referido, así como también acucharada, lo que incrementó sus defoliaciones. El resto de los daños eran escasos, con algunas mordeduras, agallas de *Dryomyia lichtensteini*, erinosis y hoja en algunos casos abollada, destacando en un caso la presencia de serrines compatibles con *Cerambyx sp* en el cuello de la raíz y de manera general la escasez y escaso tamaño de la bellota. En el enebro también se localizaron daños puntuales en ramillos a cargo de *Gymnosporangium sp*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco, las defoliaciones llamativas y las necrosis foliares que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa* en especies como la encina, el quejigo, la coscoja o el almendro, se relacionaron en todo momento con agentes de carácter ordinario (sequías, falta de suelo, estrés hídrico, calor, insectos perforadores, etc.).

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En este último año, resultado de la falta de lluvias y elevado calor, la defoliación media del punto mostró una subida que la situó en el 27.5% frente al 25.2% de la anterior evaluación. Este registro, representativo de masas en un estado fitosanitario relativamente pobre, ahondaba en la tónica de registros más elevados que desde 2013 se venía prolongado en el punto. A lo largo de todos estos años se podía apreciar una tendencia general creciente asociada a un claro empeoramiento del arbolado, más acusada en los primeros años para estabilizarse a partir de la mitad del seguimiento pese a los altibajos mostrados por la variable. Esta evolución estuvo principalmente subordinada a los episodios de estrés hídrico/calor padecidos en estos años, caso de 2012/2013, 2016/2017, 2019 o 2021, y ello al tiempo supereditado a las duras condiciones del lugar en donde como es lógico se acentuaron las sequías. Los agentes de daño más frecuentes en estos años fueron los defoliadores sin identificar, *Aceria ilicis* y las exudaciones generadas por la bacteria *Brenneria quercina*, no existiendo en estos casos relación aparente entre la intensidad con la que actuaron y la evolución mostrada por la defoliación media.



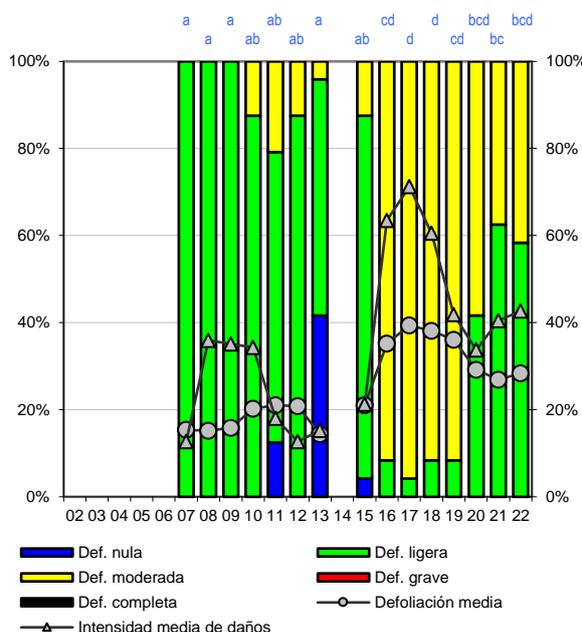
PUNTO 221506.1.B LOPORZANO

Parcela situada en una repoblación de pino salgareño muy densa en estado de latizal con sotobosque cerrado de boj (*Buxus sempervirens*); a la entrada del pinar hay una franja muy densa de erizones (*Echinospartum horridum*).

El estado fitosanitario de la parcela era relativamente pobre, con varias defoliaciones moderadas y otras muchas a punto de serlo, y con la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), la sequía y el calor, y la elevada espesura de la masa como principales agentes de daño y debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron 4-5 metidas, con desarrollos variables (generalmente escasos, incluyendo aquí a la metida del año que mostró una limitación apreciable en la longitud de su acícula debido a la sequía, que en muchos pies acusaba de microfilia) que se tradujeron en defoliaciones del 20-25% para muchos de los ejemplares. Estos registros estarían en muchos casos condicionados por el exceso de competencia debido a la elevada espesura del punto, siendo varios los casos de pies gemelares y subdominantes con registros levemente superiores,

Evolución Defoliación vs. Intesidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



además de darse algún caso de debilitamiento por falta de insolación directa que alcanzó defoliaciones claramente moderadas; en todo caso los daños por interacciones físicas entre las copas (pérdida lateral de acícula en los ramillos o rotura de éstos) eran generalizados. A todo ello habría que sumar de forma dispersa, sobre todo en pies predominantes o de bordes de masa, los daños ocasionados por la procesionaria, este año de carácter leve o muy leve en los árboles muestra entre los que se anotó la presencia, además de los bolsones y daños asociados de este pasado invierno, la de puestas y primeros nidos y daños. En las copas, además de los daños referidos, también abundaron las acículas vejas amarillas o ya secas debidas al calor o rigor propio del verano y que fueron especialmente abundantes en algunos de los pies, lo que les confería cierta decoloración general a sus copas. También se apreciaron algunas marchiteces apicales. Entre la sequía y el calor, las matas de boj expuestas estaban completamente estresadas y marrones o decoradas. En el matorral de boj destacaba a abundancia de daños por *Puccinia buxi*, que secaba numerosas hojas y ramillos.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de ramas secas o manchas necróticas en las quercíneas del acceso e incluso de la gayuba, se debieron a agentes de carácter ordinario (insectos chupadores, estrés hídrico, perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*.

En este último año, debido a la escasez de precipitaciones, la defoliación media del punto mostró un ligero repunte que rompía con la tendencia decreciente de los últimos años situándose en el 28.3% frente al 26.9% de 2021. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mantenía aún en registros notablemente más reducidos que en el periodo 2016-2019, fuertemente condicionado por los intensos daños ocasionadas por la procesionaria que elevó la defoliación media del punto por encima del 35% (en 2019 habría que sumar también el debilitamiento debido a la sequía). La elevada espesura sería también un agente de debilidad a considerar en todo este tiempo, habiéndose apreciado en los últimos años cierto incremento en la intensidad de los debilitamientos que también justificaría en buena parte el deterioro apreciado en el pinar respecto a las primeras evaluaciones con defoliaciones entorno al 20% o inferiores.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 221506.2.B LOPORZANO

Parcela situada en un repoblado de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en estado de alto latizal muy denso en ladera de fuerte pendiente aterrazada. El sotobosque de boj (*Buxus sempervirens*) y erizones (*Echinopartum horridum*) era muy denso. Entremezclado podía encontrarse algún pino salgareño (*Pinus nigra*).

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con casi todas sus defoliaciones ligeras y la elevada espesura de la masa, y cierto estrés hídrico por escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas, como principales agentes de daño y debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron 3-4 metidas en muchos de los casos, si bien la longitud del ramillo del año y sus acículas fueron levemente inferiores que los de años anteriores, además de verse menos poblados de acículas debido al calor. Todo ello situó muchas de las defoliaciones en registros del 15-20%, cifras ya condicionadas por el exceso de competencia en pies codominantes o gemelares, siendo levemente superiores en árboles subdominantes. El estrés hídrico provocado por la relativa escasez de precipitaciones en la parcela, así como por el calor o rigor

propio del verano, además de condicionar ligeramente el desarrollo de la nueva metida, también propició, tal y como se anotó anteriormente, la pérdida de acícula en todas las metidas, abundando en todo caso las acículas viejas amarillas o preferentemente ya secas aún prendidas debidas al calor y que fueron especialmente abundantes en alguno de los pies. En las copas, dada la densidad de las ramas, fueron abundantes los daños por interacciones físicas (pérdida lateral de acícula en los ramillos o rotura de éstos), siendo frecuentes los ramillos partidos y caídos en el suelo en los que era habitual encontrarse algunas cochinillas de *Leucaspis pusilla*, de la que también llegaron a identificarse algunas cochinillas en las copas. De forma dispersa pudieron encontrarse algunos ramillos minados por *Tomicus minor*, así como daños antiguos que habrían propiciado el rebrote lateral en los ramillos. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes a destacar, si bien en uno de los árboles muestra podían apreciarse rozaduras superficiales con barro ocasionadas por los jabalíes (*Sus scrofa*), que en árboles inmediatos al punto produjeron heridas en troncos y raíces someras.

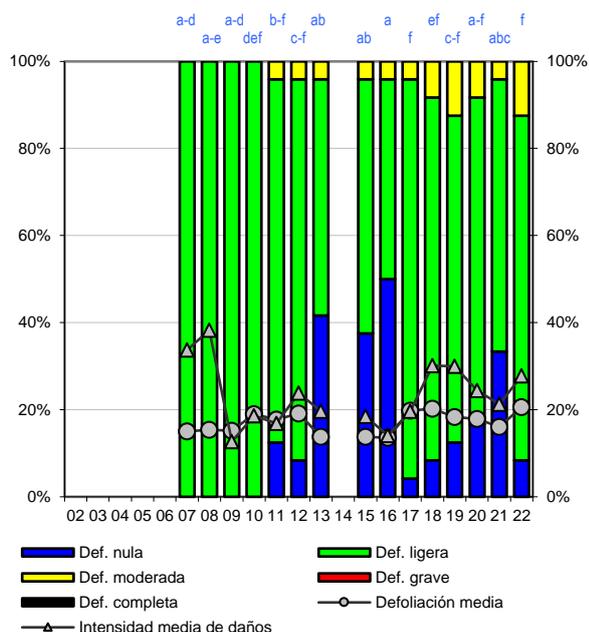
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de algunas ramas secas en quercineas o matas de rosal, así como la de necrosis foliares en éstas y otras especies, se debieron a agentes de carácter ordinario (insectos chupadores y perforadores, sequías, falta de insolación, micosis, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto mostró un apreciable incremento que la situó en el 20.6% frente al 16.0% de 2021. El registro actual, que se mantenía aún en niveles propios de masas con cierto vigor, era nuevo máximo histórico permitiendo inferir respecto de algunas de las evaluaciones previas un deterioro significativo en el aspecto actual del arbolado, claramente ligado a la escasez de precipitaciones y calor de este último año. Los agentes de daño más frecuentes hasta la presente evaluación fueron la elevada espesura, *Brachyderes sp* y *Leucaspis pusilla*, estos últimos de repercusión fitosanitaria muy limitada. Igualmente destacó la presencia en 2010 y 2017 de la procesionaria, y de *Diprion pini* en 2011 y 2012, plagas que hasta el momento se mantuvieron en niveles de daño muy reducidos.



PUNTO 221632.2.B BUENO

Parcela situada en un fustal de pequeña extensión de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) relativamente denso, con sotobosque ralo bajo el dosel arbóreo pero denso en otras zonas abiertas, de encinas (*Quercus ilex*), majuelos (*Crataegus sp*), erizones (*Echinopartum horridum*) y enebros (*Juniperus oxycedrus*).

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y la elevada espesura de la masa y en menor medida el muérdago (*Viscum album*) como principales agentes de daño y debilidad. En los ramillos de los pies se contaron por norma 2-3 metidas, hasta de cuatro años en los pies de mejor aspecto, y generalmente de amplios desarrollos principalmente en el tercio apical de las copas, lo que se tradujo en defoliaciones del 15-20% para la mayor parte de los árboles. Estos registros, o levemente superiores, se vieron condicionados por el exceso de competencia en pies subdominantes o gemelares en los que también solían encontrarse daños por interacciones físicas (pérdida lateral de acícula en los ramillos o rotura de éstos), siendo varios los ejemplares dominados o subdominantes con pérdidas

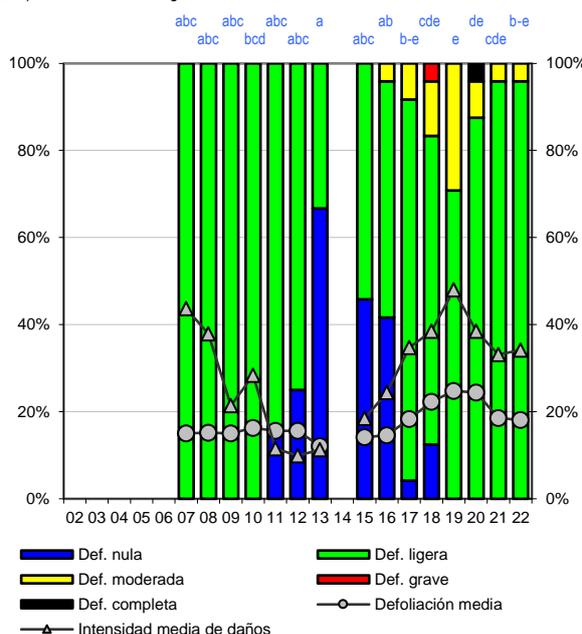
de vigor levemente superiores o incluso destacadas por falta de insolación directa. En las copas destacó, además de los daños por interacciones físicas, la presencia de algunas matas de muérdago en ramas principales y guías, afecciones siempre de carácter leve, y la de acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor propio del verano, daño siempre de mínima abundancia. En los troncos destacó la presencia, en uno de los ejemplares más delgados procedentes del regenerado, de descortezamientos severos ocasionados por jabalíes (*Sus scrofa*). En la encina evaluada, levemente debilitada por falta de insolación directa, destacó la abundancia de erinosis de *Aceria ilicis* en sus hojas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de ramas y ramillos secos en quercíneas o rosales, o de necrosis foliares en éstas y otras especies, se debieron siempre a agentes de carácter ordinario (falta de luz, micosis foliares, insectos perforadores y chupadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este último año la defoliación media del punto mostró un mínimo descenso que la situó en el 18.1% frente al 18.5% de 2021. El registro actual, intermedio al de años anteriores, se mantenía en los niveles de defoliación previos a los daños ocasionados por la procesionaria a partir de 2017, siendo notable la mejoría o recuperación en el vigor del arbolado respecto años recientes. En todo caso, la estabilidad que hasta 2016 había mostrado la defoliación media no se correspondió con la evolución mostrada por la intensidad media de los daños, que descendió de forma progresiva en los primeros años sin que por ello mejorase la defoliación media de la parcela, que se mantuvo baja y relativamente constante. Varios de los agentes de daño referidos en esas primeras evaluaciones fueron insectos defoliadores como *Brachyderes sp* y chupadores como *Leucaspis pusilla*, que apenas incidieron en el vigor del arbolado. Sólo factores de debilidad como la elevada espesura del rodal y la detección de *Diprion pini* en las últimas evaluaciones, además de los daños recientes por procesionaria y estrés hídrico (2017), pudieron repercutir de forma destacable en el aspecto de la parcela.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 229074.102.B AÍNSA-SOBRARBE

El punto se localiza en un repoblado joven (latizal) de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en terreno prácticamente llano con espesura casi completa y sin apenas sotobosque: pueden encontrarse algunos enebro (*Juniperus oxycedrus*) y aulagas (*Genista sp*), y en las zonas abiertas boj (*Buxus sempervirens*) y cojín de monja (*Echinopartum horridum*), también algunos quejigos (*Quercus faginea*) dispersos en las inmediaciones. Este punto sustituye a otro que se situaba al borde del camino y que fue cortado en 2010 al realizarse a ambos lados de la pista de acceso una faja cortafuegos.

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con casi todas sus defoliaciones ligeras y la elevada espesura como agente de daño más destacado. En los ramillos de los pinos silvestres se contaron por norma 2-3 metidas, y 4 en los pies de mejor aspecto, lo que se correspondió con defoliaciones del 15% para muchos de los casos. Estos registros se vieron levemente incrementados en pies codominantes, gemelares y subdominantes por el exceso de competencia, siendo también habituales los daños por interacciones físicas

entre las copas (pérdida lateral de acículas en los ramillos y rotura de éstos). Uno de los árboles estaba completamente dominado tras la rotura de su copa por la nieve en años anteriores, actualmente vivo pero cada vez con mayor número de ramas secas. En las copas, además de los daños por interacciones, destacó la presencia de algunas matas de muérdago (*Viscum album*) dispersas en guías y ramas superiores, afecciones siempre leves, acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor propio del verano (acículas bastante escasas en todo caso), alguna puesta de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y primeros daños asociados junto al nido, y acículas del año con cierta merma o limitación en el crecimiento en longitud, lo que se asoció con cierto estrés hídrico primaveral. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes a destacar. El sotobosque de oxicedro se mostraba debilitado por la falta de insolación directa y numerosas afecciones por *Gymnosporangium sp*, además de ser varias los ramillos con tumoraciones.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de ramas secas y necrosis foliares en los quejigos de las inmediaciones se debieron a agentes de carácter ordinario (insectos chupadores, perforadores, micosis, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

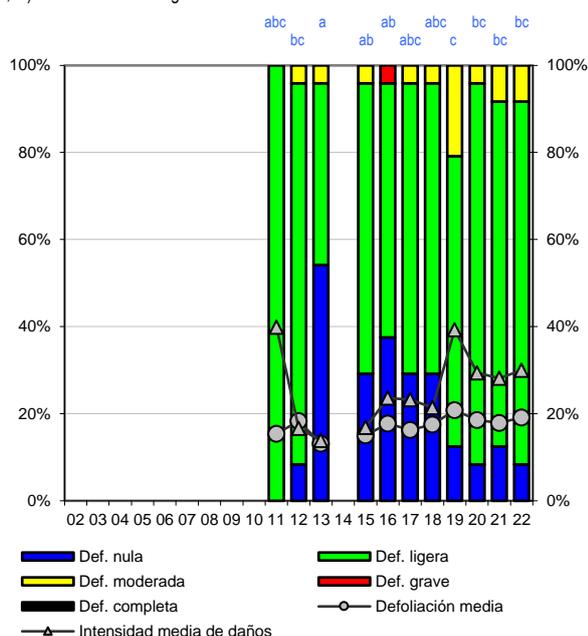
En este último año, debido probablemente al factor densidad, la defoliación media del punto mostró un ligero incremento que la situó en el 19.2% frente al 17.9% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, era en todo caso de los más elevados obtenidos hasta la fecha tan solo superado por el máximo histórico de 2019, que estaba condicionado por la incidencia de la procesionaria y en menor medida escasez de precipitaciones. La espesura del rodal fue en todo caso el agente o factor de debilidad más habitual en todos estos años, apuntándose también la presencia con cierta frecuencia de insectos chupadores o patógenos como *Cyclaneusma minus* en las acículas más viejas, agentes estos últimos sin mayor relevancia. Habría que destacar los daños por nieve de 2016, responsables del leve pico de defoliación registrado ese año.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 229074.4.B AÍNSA-SOBRARBE

Parcela situada en un repoblado joven y denso de pino laricio o salgareño en terreno llano sin apenas sotobosque es su interior, básicamente compuesto de boj.

El punto mostraba un estado fitosanitario general bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y con la densidad, la calidad de estación y la escasez de lluvias de finales de primavera como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban varias metidas, aunque de desarrollos diversos, muchas veces compactos, condicionados por el suelo y las sequías de los últimos años, caso por ejemplo del pasado año o de este último 2022, con una brotación anual algo mermada por la falta de lluvias de mayo, lo que en estos años empeoró el aspecto de los pies. El estado de los pinos, como ya se ha referido, era en todo caso bueno por la abundancia de metidas, con copas bien pobladas y sin signos manifiestos del calor del año. La situación del rodal se encontraba condicionada por las limitaciones edáficas del lugar, con suelo escaso, y la elevada densidad del rodal, lo que bien acentuó los efectos del estrés hídrico. La densidad había configurado un arbolado esbelto con copas reducidas, donde algunos ejemplares habían ido quedando en exceso codominados, competidos en mayor grado que el resto y/o

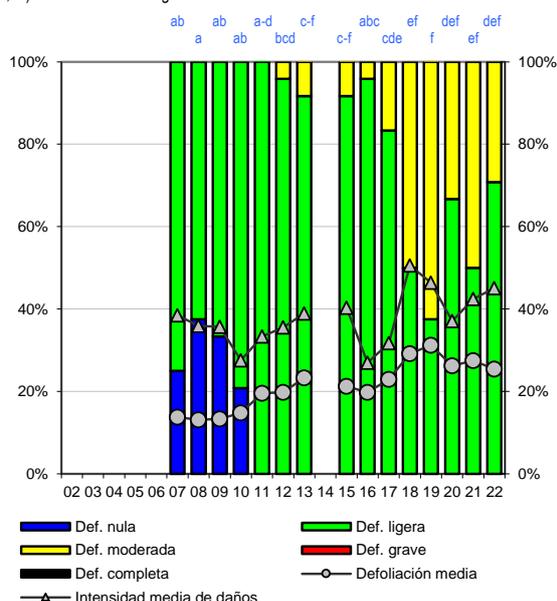
sumergidos con falta de luz y por ello desfavorecidos frente al resto. La proximidad entre pies, a veces excesiva, también favorecía la pérdida de ramillas y acícula por interacción al tratarse de ejemplares fácilmente balanceados por el viento, siendo de este modo frecuente apreciar ramillas rotas en su extremo. En esta ocasión tampoco se produjeron daños de invierno a cargo de la procesionaria – sí de manera puntual en las inmediaciones –, que desde 2018 fue disminuyendo en sus niveles hasta desaparecer el pasado año; tampoco se apreciaron puestas recientes que hicieran pensar en una subida de la población para el próximo invierno. El resto de los daños fueron muy reducidos, entre ellos alguna mordedura foliar, alguna lesión debida a insectos chupadores y otras necróticas irregulares formadas en la cara expuesta de acículas antiguas en su probable exposición a un contaminante en forma de aerosol. Como ya era costumbre, el terreno se encontraba hozado por jabalí, advirtiéndose pies dañados por este suido en el cuello del tronco y raíces.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de ramas secas en las plantas de rosal y la mala situación de una especie como el majuelo se debían a las sequías y a las duras condiciones del lugar (suelo, temperaturas y otros agentes abióticos), así como en las primeras a la incidencia de perforadores, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Erwinia amylovora*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una bajada que la situó en el 25.4% frente al 27.5% de hace un año. Este registro, representativo de masas con un estado fitosanitario relativamente saludable, se mantenía aún con ello dentro la tónica de registros más elevada de los últimos años. En conjunto se podía apreciar una tendencia general creciente que con el paso de los años se había ido traduciendo en un notable deterioro del arbolado entre periodos, circunstancia que en las últimas evaluaciones aparecía justificada por la mayor incidencia de procesionaria entre 2017 y 2019, los daños por nevadas y los recientes y reiterados episodios de calor y sequía. El empeoramiento que se registrara durante los primeros años, en particular desde 2011, respondía a la incidencia de procesionaria – leve – y en mayor medida al incremento de los problemas derivados del exceso de competencia en un rodal con elevada densidad

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 229074.5.B AÍNSA-SOBRARBE

El punto se encuentra ubicado en un rodal de pino silvestre con pies de encina y sotobosque de boj situado en una ladera de suave pendiente orientada al este con mucha pedregosidad superficial. La masa a lo largo de la ladera se alterna entre rodales de pino y matas de encina, con sotobosque de enebros, aulagas, gayuba y de manera ocasional aparecen coscojas y pies de serbal.

El punto presentaba un estado fitosanitario relativamente pobre, siendo mayoría las defoliaciones ligeras y con el estrés hídrico, el calor y las condiciones de estación como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban por norma tres metidas claras, aunque con la tercera desgastada por el calor y con la segunda y la anual mermadas por la falta de lluvias de estos dos últimos años; en concreto la anual con acícula excesivamente corta pero no así los desarrollos que en muchos casos fueron normales, y ello como resultado de la escasez de lluvias de un mes como mayo. Todo ello hizo que en muchos casos se alcanzaran registros de defoliación del 30%. Algunos pies presentaban desarrollos y acícula de por sí más cortos, condicionados en mayor grado por la ubicación del rodal en una ladera muy pedregosa con suelo escaso y sometida a fuerte insolación donde sin duda se agravaron los efectos del estrés hídrico y calor. Muchos pies quedaron de hecho debilitados tras la fuerte sequía de verano del pasado año, con

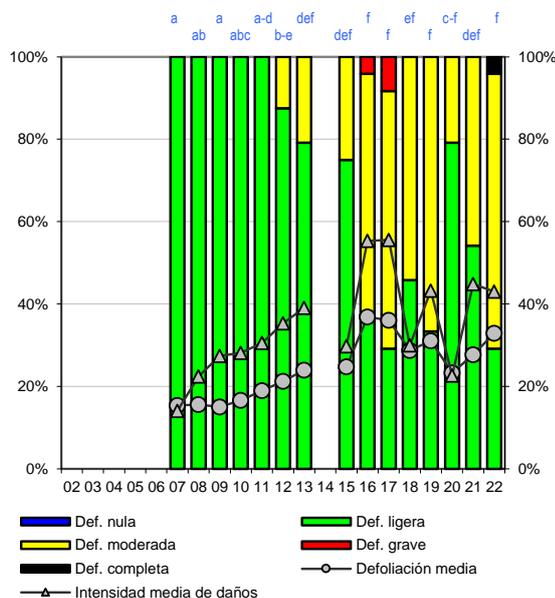
ejemplares que en aquel entonces se secaron y otros que acabaron secándose a posteriori, caso de un árbol muestra debilitado que se encontró muerto de manera no reciente y atacado por perforadores varios. Entre el resto de los daños cabría mencionar la habitual presencia de ramillos minados por *Tomicus* sp, probablemente *Tomicus minor*, así como puntualmente algún daño por evetrias y algún otro partido durante un vendaval. Los niveles de procesionaria fueron nuevamente nulos en el punto, no así en las inmediaciones, con presencia únicamente de alguna puesta puntual que no hacían pensar en una subida de los niveles de población para el próximo invierno. Asimismo, mencionar la presencia de un ejemplar descalzado y apoyado en el suelo ya del pasado año, lo que probablemente fuera resultado de un vendaval y se hubiera visto facilitado por la falta de suelo. Las encinas mostraban un mejor aspecto general, con una-dos metidas, pero afectadas igualmente por el calor y la falta de lluvias, con caída adelantada de hoja y la anual de menor tamaño a lo habitual. Las de mayor porte, en mayor grado condicionadas por el suelo y en las que se había acentuado el estrés hídrico y calor, se encontraban más debilitadas con una segunda metida muy escasa o ya ausente. Entre el resto de los daños se advertían mordeduras, erinosis, agallas de *Dryomyia lichtensteini* y negrilla foliar, así como colonias de pulgones junto a los frutos.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí la presencia de algún pino seco de manera no reciente que no logró superar el estrés sufrido durante el pasado año en una zona condicionada por el suelo, finalmente atacados por perforadores ordinarios, descartándose de este modo la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. Asimismo, rosáceas como el serbal debilitadas por el calor, la reverberación de éste y la falta de lluvias, y no así por un patógeno como *Erwinia amylovora*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En este último año, como consecuencia de la escasez de lluvias y calor, la defoliación media del punto mostró un incremento destacable que la situó en el 32.9% frente al 27.7% de 2021. El registro actual, propio de masas en una situación relativamente pobre, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, dentro de la tónica más desfavorable de las últimas evaluaciones. En estos años se podía distinguir una tendencia general creciente asociada a un claro deterioro del punto, acentuada en los últimos años por la fuerte incidencia de la procesionaria entre 2016-2019 y de los reiterados episodios de sequía/calor de 2017, 2019, 2021 o este 2022, éstos a su vez agravados por las duras condiciones del lugar (suelo pedregoso, expuesto y en apariencia somero). La procesionaria, aunque bajo niveles menores, comenzaría a elevar los registros a partir de 2009-10, así como también lo haría el incremento de los daños por exceso de competencia en esos primeros años. En todo este tiempo también podría destacarse la presencia habitual de *Tomicus minor* en el pino silvestre, aunque solo alcanzaría una incidencia realmente destacada en 2021 por la abundancia de ramillos afectados.

RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PARQUE NATURAL “VALLES OCCIDENTALES DEL PIRINEO ARAGONÉS”



4.1 INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Parque Natural “Valles Occidentales del Pirineo Aragonés” se localizan seis puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de la Red de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 4.1, Figura 4.1 y Figura 4.11), localizados todos ellos en la comarca de “La Jacetania”. Según especies, el haya (*Fagus sylvatica*) fue la que contó con mayor número de ejemplares evaluados, 52 árboles distribuidos en cuatro parcelas (220285.4.B y 5.B en Ansó, 220324.1.AB en Aragüés del Puerto y 229016.3.B en Valle de Hecho). El pinabete (*Abies alba*) fue con 40 pies la segunda especie con mayor representación, repartidos en las parcelas de Aragüés del Puerto, Valle de Hecho (229016.3.B) y las dos de Ansó (220285.4.B y 5.B, la última instalada en 2015). Les siguieron el pino negro (*Pinus uncinata*) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con 24 y 25 pies repartidos en las parcelas monoespecíficas de Aísa (220067.2.B) y del Valle de Hecho (229016.4.AB) respectivamente, apareciendo también un silvestre salpicado en la de Aragüés del Puerto. El resto de las especies, dos sauces (*Salix spp.*) y un arce (*Acer opalus*), crecían en el punto de Aragüés del Puerto. En total se evaluaron 144 árboles.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

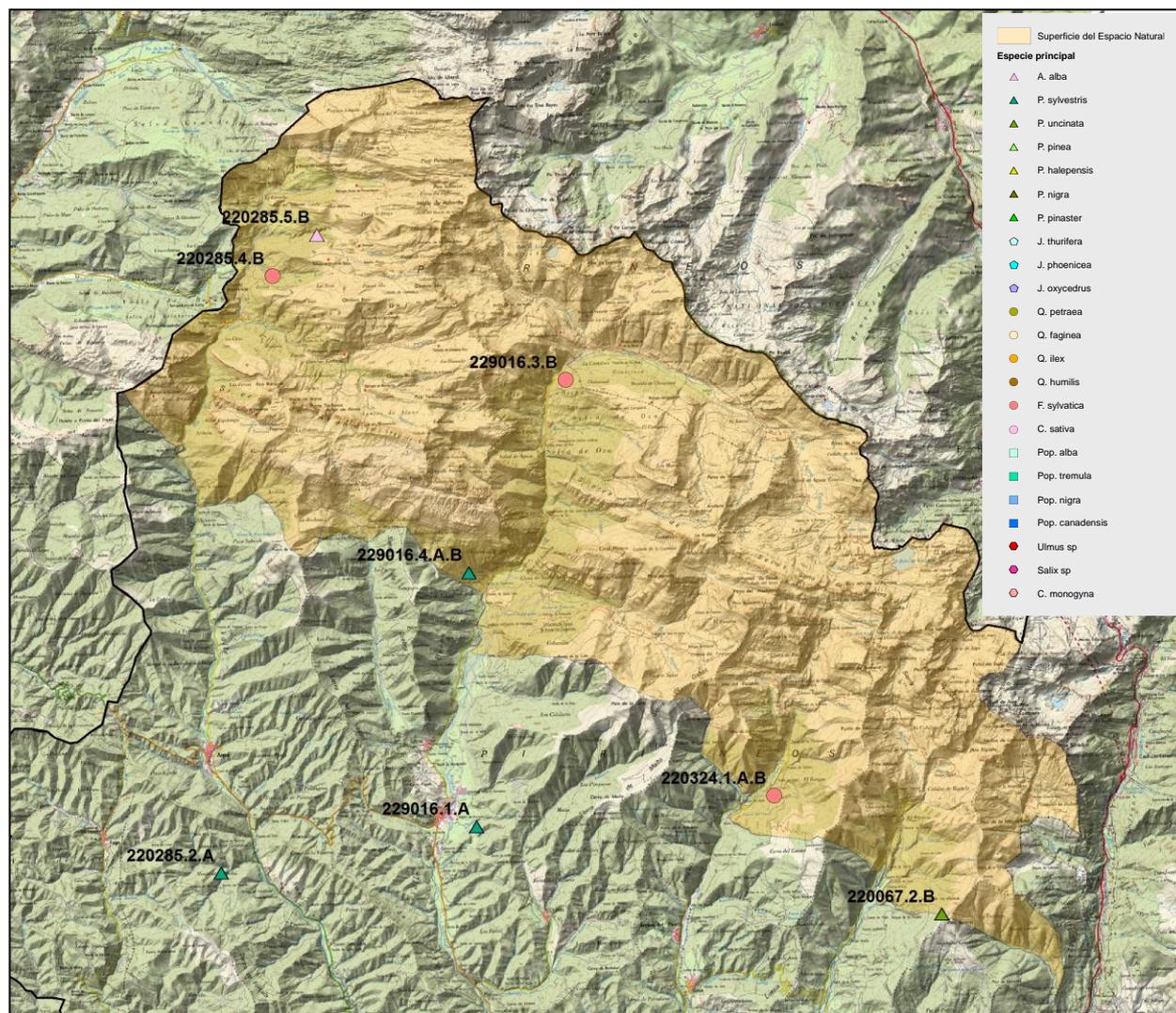


Figura 4.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Valles Occidentales del Pirineo Aragonés".

Tabla 4.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Valles Occidentales del Pirineo Aragonés" (2022).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
220067.2.B	Aisa	La Jacetania	698.108	4.731.412	<i>Pinus uncinata</i>	19,8
220285.4.B	Anso	La Jacetania	679.452	4.749.326	<i>Fagus sylvatica</i>	25,6
220285.5.B	Anso	La Jacetania	680.692	4.750.486	<i>Abies alba</i>	44,6
220324.1.AB	Aragues del Puerto	La Jacetania	693.429	4.734.735	<i>Fagus sylvatica</i>	25,4
229016.3.B	Valle de Hecho	La Jacetania	687.619	4.746.414	<i>Fagus sylvatica</i>	23,1
229016.4.AB	Valle de Hecho	La Jacetania	684.926	4.740.998	<i>Pinus sylvestris</i>	26,3

* ** , Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación", parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación", parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).



En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos seis puntos de muestreo durante las evaluaciones realizadas a principios del mes de agosto de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como se enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes dañinos detectados en el Parque Natural durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además

de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

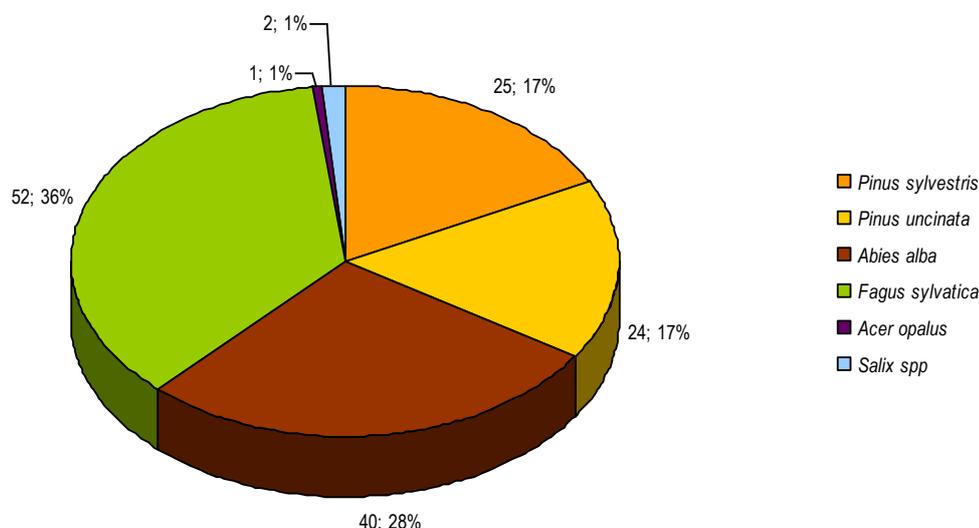
4.2 DEFOLIACIÓN

La **defoliación media** de este Parque Natural mostró en este último año una subida que la situó en el **27.5%** frente al 24.6% de 2021. Se trataba de un registro reflejo de masas en una situación fitosanitaria relativamente pobre que se establecía como nuevo máximo histórico, dentro de la línea de registros más desfavorables de los últimos años. Este registro retomaba la tendencia general al alza mostrada por el Parque en estos años de seguimiento, asociada a un notable empeoramiento como así indicaban los datos recogidos. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media

Figura 4.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación, circunstancia que así ocurría al comparar el registro actual con aquellos anteriores a 2015; las diferencias eran suficientes y estadísticamente significativas¹, siendo por tanto manifiesto el deterioro del arbolado respecto a lo apreciado en las primeras evaluaciones (véase Figura 4.V). La situación actual aparecía principalmente ligada a los niveles del defoliador *Rhynchaenus fagi* en los hayedos y a la mayor sensibilidad mostrada por especies como el pino silvestre o el pinabete a las condiciones climatológicas previas (escasez de lluvias y calor), a lo que se sumaba el precario estado en el que vegetaban muchos de los pinabetes maduros, con número llamativo de muertes en el Parque.

La evolución del Parque en estos años estuvo marcada por los reiterados ataques de *Rhynchaenus fagi* en el haya, de mayor incidencia en años como 2010 o 2021 y sobre todo 2017; el empeoramiento experimentado por el pino silvestre en las últimas revisiones, con el muérdago (*Viscum album*) como principal agente de debilidad (con incremento de afecciones y daños); el deterioro mostrado por el pinabete sin causa clara pero bajo factores de daño comunes como el muérdago o la edad; y los episodios de sequía, reiterados en estos últimos años y responsables de los repuntes de defoliación de 2012, 2017 y 2019, con un 2020 afectado por las altas temperaturas. Tampoco habría de obviarse la inclusión de la parcela 220285.5.B de Ansó en 2015, donde el mal estado del pinabete fue en gran parte responsable del salto en la defoliación de ese año.

Todas las especies principales mostraron subidas en sus respectivas defoliaciones medias. La variación más desfavorable la sufriría el pino silvestre, seguido del haya. El pinabete continuó en todo caso como la especie más debilitada en el Parque, con un registro muy por encima tanto de la media general como de la defoliación del resto de especies (véase Figura 4.III).

La defoliación media del **pino silvestre**, resultado principalmente de la falta de lluvias y fuerte calor de los meses previos, mostró una significativa subida que

la situó en el **26.6%** frente al 21.2% de la anterior evaluación. Este registro, indicativo de masas en una situación relativamente saludable, se establecía a la altura del máximo de 2012, ahondando en la tónica más desfavorable de las últimas evaluaciones aún con los altibajos mostrados por la conífera. El deterioro apreciado en estos años se debía en gran parte al muérdago, del que se había ido registrando un incremento en sus afecciones y daños en todo este tiempo. El registro más elevado hasta la fecha de 2012 estuvo supeditado a la sequía, con picos de defoliación como los de 2015 y 2017 debidos a las nevadas en el primero y al aumento – leve - de los niveles de procesionaria en el segundo. El incremento registrado en 2019-20 estuvo igualmente asociado a la falta de lluvias y al calor, añadiéndose en el segundo los efectos – aislados - de los vendavales. Un agente frecuente en la especie en estos años como *Tomicus sp* no tuvo una repercusión destacada salvo en este 2022, así como tampoco aquellos daños derivados de la densidad que solo cobraron importancia en casos determinados.

El **pino negro**, como de costumbre la especie en mejor situación en este Parque Natural, mostró una suave subida que la situó en el **19.8%** frente al 18.3% de hace un año. Este registro, de por sí bajo e indicativo de masas saludables, se establecía como nuevo máximo histórico, prolongando la situación “más desfavorable” de las últimas evaluaciones. Ello como resultado en buen parte de los últimos y reiterados episodios de estrés hídrico en años como 2017, 2019, 2021 o este 2022, lo que en estos últimos años había llegado a manifestarse como un claro empeoramiento de la conífera. La situación del arbolado fue en todo caso buena a lo largo de estos años, con registros por lo general apreciablemente inferiores al umbral del 20% de defoliación (véase Figura 4.IV). Los daños registrados en todo este tiempo fueron reducidos y poco importantes. La habitual competencia entre pies consecuencia de su crecimiento y proximidad (a golpes de dos o tres ejemplares) continuaba sin aparecer como un factor determinante en los jóvenes pinos, aunque algún ejemplar sí comenzaba a quedar en exceso competido. Los daños debidos a las nevadas, aunque frecuentes en estos años (dada la altitud a la que se ubica la especie), nunca fueron graves, limitados a algunas ramas parcialmente desgajadas, lo que en ocasiones se debió al paso de ganado vacuno. Menos frecuentes fueron otros daños como los debidos al hongo *Herpotrichia juniperi*, así como llamativas las heridas ocasionadas por el granizo y relativamente frecuentes, aunque con escasa repercusión, las agallas de *Trisetacus pini*. Habría también que recordar, por el peligro potencial que supone este insecto, la primera aparición de *Diprion pini* en la masa en el año 2015, lo que de nuevo se repetiría en 2019; asimismo la detección por vez primera y única de procesionaria en 2018 en uno de los árboles muestra.

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 4.V).

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (Valor obser	363,149
Q (Valor crítico	23,685
GDL	14
p-valor (bilater	< 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%.

Figura 4.III Categorías de defoliación según especie en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

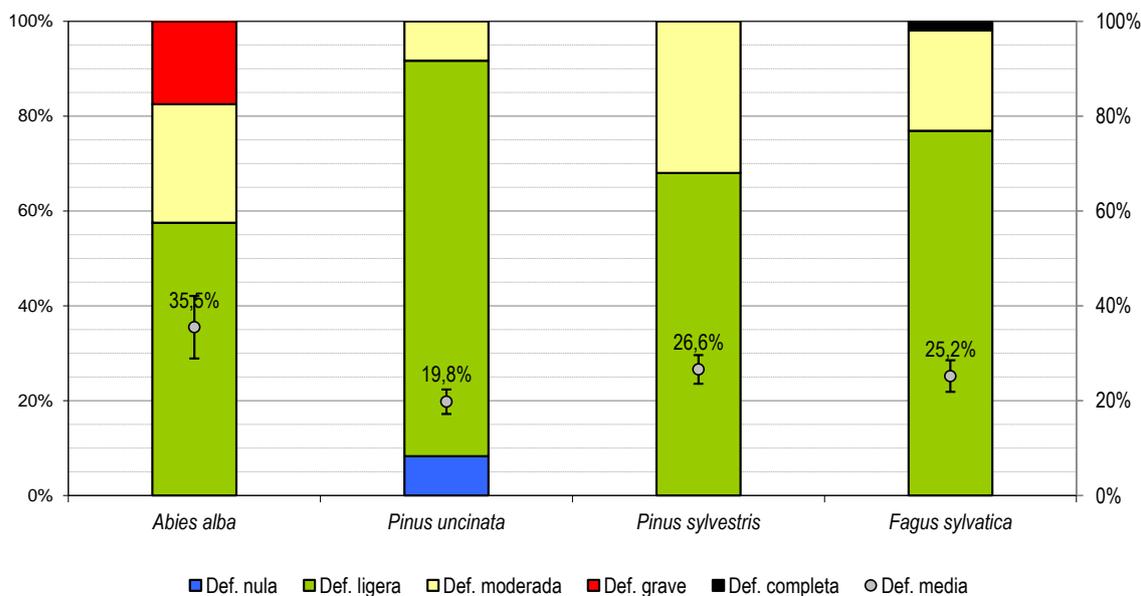
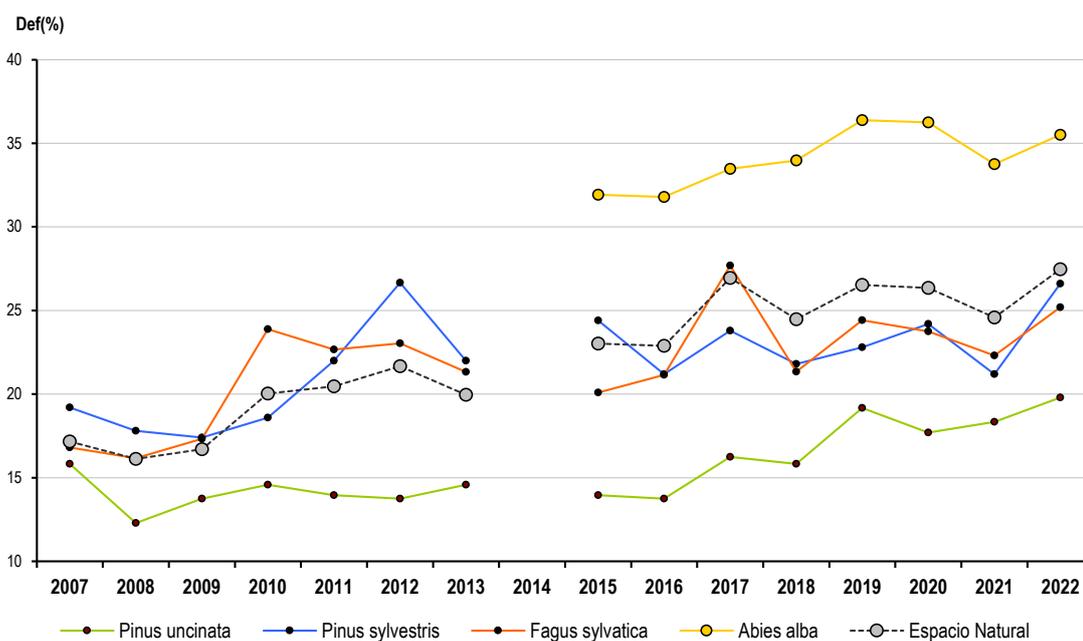


Figura 4.IV Evolución de las defoliaciones medias en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 4.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

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

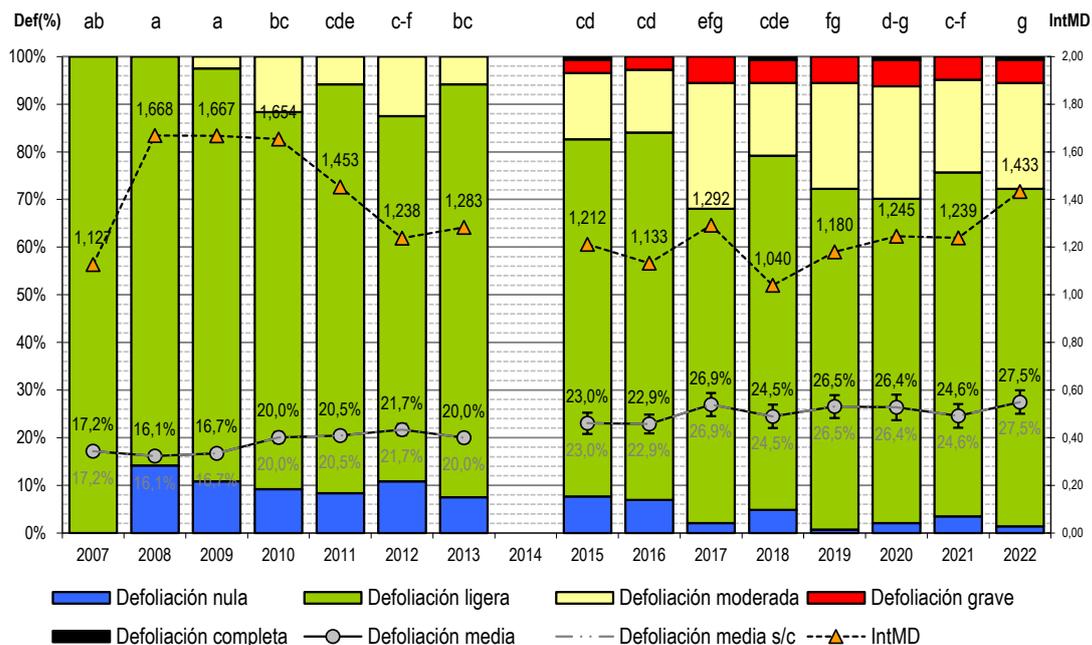
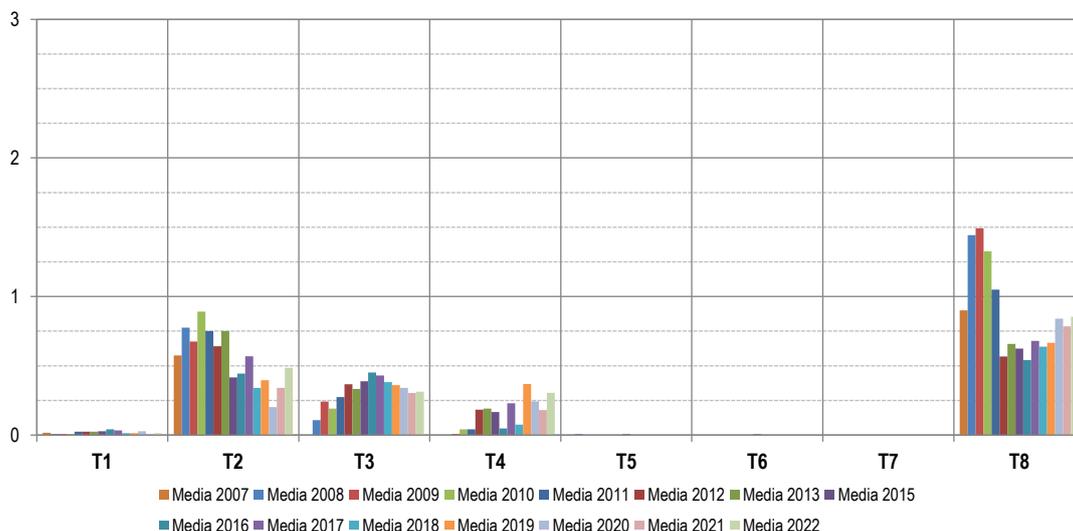


Figura 4.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



La defoliación media del **pinabete** mostró una ligera subida que la situó en el **35.5%** frente al 33.8% de 2021, registro de nuevo moderado que no suponía ninguna novedad en la acostumbrada mala situación de la especie. El escenario de esta conífera no había variado en realidad mucho en las hasta ahora ocho evaluaciones de las que se tenían registros, todos moderados y con tendencia general al alza que bien es cierto evidenciaba un mayor debilitamiento. La precaria situación de esta conífera no pudo asociarse con la incidencia determinante de ningún agente, excepción hecha del parasitismo del muérdago. Se trataba de ejemplares frecuentemente muy maduros de gran envergadura, en muchas ocasiones con afecciones de la parásita y sin otra causa clara que justificase su pobre aspecto fitosanitario más allá de su edad – en ocasiones aparecían asociados a hongos de pudrición indicativos de declive - o la presumible existencia de limitaciones de índole edáfico-radical (ya fuera por densidad, situación, envergadura, patógenos, etc.) Los episodios de estrés hídrico de 2017 y 2019, como es normal, sí empeoraron en cierta medida la situación de una especie ya debilitada, lo que de nuevo ocurrió en este 2022 en suma con el fuerte calor padecido. El resto de los daños apreciados en estos años fueron normalmente reducidos y leves, pudiéndose citar las mordeduras a cargo de insectos defoliadores (a veces como las de *Epinotia subsequana*) o la infección habitual de un hongo como *Lirula nervisequia* o de forma más puntual *Valsa friesii*. La espesura bajo la que crecían algunos de ellos (los más jóvenes) tampoco impedía por el momento su correcto desarrollo, lo que bien era de esperar dadas las características de crecimiento de la especie. Como en años anteriores pudieron apreciarse pinabetes recientemente secos y otros puntisecos dentro de los límites del Parque, con un número llamativo de ellos en algunas de las zonas, lo que aparentemente se viera favorecido por las duras condiciones del año.

El **haya** mostró una subida en su defoliación media que la situó en el **25.2%** frente al 22.3% de la anterior evaluación, lo que principalmente se debió al incremento en los niveles de *Rhynchaenus fagi*. Este registro, propio de masas en una situación relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, siendo posible distinguir un notable empeoramiento frente a las primeras evaluaciones. Los datos recogidos en estos años evidenciaban cierta estabilidad de la frondosa de 2010 en adelante aún con los altibajos mostrados por la variable, así como al tiempo el debilitamiento de la frondosa respecto a los años iniciales. La situación de la especie en estos años estuvo principalmente condicionada por la actividad de un defoliador habitual como *Rhynchaenus fagi* y por los problemas derivados de la densidad, apareciendo por

norma más perjudicados aquellos rodales en los que el binomio adquirió mayor importancia. El defoliador alcanzó sus niveles más elevados en 2010 y principalmente 2017, con registros también destacados en los años centrales y 2021. También habría de mencionarse 2019 recordando el fuerte estrés hídrico vivido en ese año, siendo al respecto peor la sequía que se padeciera en 2017, año este último en el que también sería destacable la caída de ramas gruesas sin una causa clara. En 2020 habría que mencionar el aspecto desmejorado de muchas hayas con presencia común y numerosa de hayuco, lo que únicamente pudo relacionarse con el elevado calor de ese año y con el hecho de que la misma producción de fruto debilitara a las hayas.

4.3 DECOLORACIÓN

En la presente evaluación no se consignaron fenómenos de **decoloración** reseñables en ninguno de los árboles muestreados en este Parque Natural. En el momento de las visitas en campo sí comenzaron a apreciarse en todo caso pinabetes maduros en los que la acícula - sobre todo la vieja - empezaba a amarillear llamativamente como resultado de la falta de lluvias y fuerte calor de finales de primavera y principios de verano, caso este de algunos ejemplares en la parcela 220285.5.B de Ansó. Esta ausencia de daños es más que probable estuviera relacionada en parte y precisamente con el momento de las visitas, a principios de agosto, siendo de prever estos fenómenos se acentuaran a lo largo del verano.

DAÑOS T

4.4 DAÑOS T1: ANIMALES

Los daños causados por **animales** volvieron a ser anecdóticos y de mínima repercusión fitosanitaria, limitados en esencia a las parcelas 229016.4.AB de Valle de Hecho y 220067.2.B de Aísa. La primera, formada por pino silvestre, era utilizada como rascadero por el **jabalí** (*Sus scrofa*), en la que aparecía un árbol fuertemente descortezado en la base del tronco como resultado de la constante presencia de este animal de sabida querencia; la herida, aunque muy llamativa, continuaba sin afectar al buen estado del ejemplar. En la segunda, formada por pino negro, los daños se debían a la presencia de **ganado vacuno** en la zona, asociado a la rotura de algunas ramas bajas en zonas de paso y al ramoneo menor de ramillos.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

4.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos** sufrió una apreciable subida que la situó con **0.486 puntos** sobre tres. Pese a este repunte, motivado principalmente por el incremento en los niveles de *Rhynchaenus fagi* y en parte de *Tomicus minor*, el registro actual era intermedio a los de años precedentes (véase Figura 4.VI). Esta subida estuvo secundada por un mayor número de afecciones, con 55 árboles dañados (46% de los muestreados) repartidos en las seis parcelas de muestreo en el Parque. También por la mayor intensidad de los ataques, con incidencias de carácter moderado en un 27% de las ocasiones. Habría que mencionar en estos años la progresiva menor incidencia de insectos defoliadores no determinados, muy frecuentes

durante las primeras evaluaciones en las que elevaron los registros en esos años, aunque sin mayor trascendencia final dada la escasa relevancia que acabarían mostrando. Repuntes recientes de intensidad como los de 2019 y en mayor medida 2017 estuvieron igualmente subordinados al incremento de las poblaciones del curculiónido en los hayedos. Los datos recogidos en estos años daban cuenta de la limitada repercusión de este grupo de agentes en las parcelas del Parque, cuya incidencia solo sería realmente destacada en el caso ya referido de *Rhynchaenus fagi*.

Los daños debidos a insectos en las coníferas tuvieron por norma escasa relevancia, siendo únicamente destacable la incidencia de *Tomicus* en el pino silvestre, aparentemente *Tomicus minor*. Este escolítido puntisecó ramillos en varios de los árboles de la parcela 229016.4.AB de Valle de Hecho, llegando a ser en ocasiones



Figura 4.VII Daños por insectos. Agallas de *Mikiola fagi* (superior izquierda) y daños por *Rhynchaenus fagi* (superior derecha) en hojas de haya. Abeto o pinabete recientemente seco por el ataque secundario u oportunista de escolítidos (inferior izquierda). Agalla de *Trisetacus pini* en un ramillo de pino negro o de montaña (inferior derecha).

abundantes con el incremento en las defoliaciones que ello supuso. La proliferación de este insecto es probable se viera favorecida por el debilitamiento y muerte de árboles en la masa resultado de las duras condiciones del año y la colonización del muérdago, muchos de ellos finalmente atacados por esta clase de insectos y con presencia visible de corros. Al respecto también podría comentarse la presencia de árboles secos en las inmediaciones de la parcela 220067.2.B de Aísa, con algunos ejemplares de pino negro y pino silvestre afectados por perforadores ordinarios como *Ips acuminatus*. Con relación a este tipo de insectos, y en este caso con en el pinabete como especie afectada, habría que destacar la aparente incidencia de otro escolítido como *Cryphalus numidicus* o similar, del que a priori se localizaron algunos adultos bajo la corteza de un pinabete recientemente seco en la pista de acceso a la parcela 220285.5.B de Ansó. Dicho escolítido bien pudo estar asociado a la presencia – e incremento - de pinabetes con el tercio superior de la copa seco e incluso acabar secando a algunos otros, ya estuvieran debilitados por la colonización de muérdago, las condiciones previas de estrés u otros factores.

El resto de los daños se concentraron en la parcela de Aísa, en la que la variedad registrada fue mayor. En esta continuaron apreciándose agallas de *Trisetacus pini*, muchas de ellas viejas y formadas en ramillos que a veces se encontraban partidos a partir de la agalla, siendo los daños recientes nuevamente escasos. La presencia de mordeduras en diente de sierra recorriendo parte del margen de las acículas sí fue a diferencia generalizada en los pinos negros de la parcela, aunque este tipo de daños debidos a **insectos defoliadores no determinados** no tendrían relevancia en ningún caso. Testimonialmente se localizaron algunas mordeduras que bien parecían corresponderse con la alimentación de un adulto del género *Cryptocephalus*, en este caso recorriendo las acículas de manera lineal. También se consignaron algunas lesiones foliares debidas a la picadura de **insectos chupadores** en acículas viejas, aunque esto fuera algo igualmente anecdótico.

Por su ausencia también debería nombrarse a un defoliador como la **procesionaria** (*Thaumetopoea pityocampa*), sin daños de invierno ni puestas recientes en el momento de la visita (temprana probablemente al respecto) que hicieran pensar en una subida de los niveles de infestación para el próximo invierno, circunstancia que entraba dentro de lo acostumbrado en un insecto que se había mantenido bajo niveles mínimos o nulos en este espacio natural en todos estos años. Además, cabría mencionar la presencia muy escasa de mordeduras foliares marginales en una especie como el pinabete, en ocasiones similares a las debidas a *Epinotia subsequana*

como en el caso de la parcela 229016.3.B de Valle de Hecho, pero en ningún caso con relevancia ni tan siquiera mínima. Con relación a los daños de insectos defoliadores en las coníferas sí habría de aclararse por último que fueron daños más extendidos en el arbolado de lo que sugieren los datos, si cabe comunes, si bien siempre se consignaron a modo de inventario dado su escaso alcance.

En las frondosas los daños fueron de nuevo más importantes, debidos en esencia a la incidencia de insectos defoliadores. Como ya se ha comentado, los niveles de población de un insecto habitual en los hayedos como *Rhynchaenus fagi* se vieron incrementados, lo que sucediera por segundo año consecutivo y lo que se tradujo en el incremento general de las defoliaciones. Y es que la situación de los hayedos, brotados por norma de forma saludable, hubiera sido notoriamente más favorable de no ser por la actividad de este defoliador, con presencia destacada en las tres parcelas en las que en esencia se muestreó esta frondosa: la 229016.3.B de Valle de Hecho, la 220285.4.B de Ansó y la correspondiente a Aragüés del Puerto. Entre las hayas afectadas se contabilizaron un total de 36 con daños al menos reseñables, lo que supuso un 69% de las hayas muestreadas en el Parque, fracción por tanto muy superior a la que registrara el pasado año. La intensidad de las afecciones fue también mayor, con numerosas hojas afectadas – cuando no todas - y predominó de minas y necrosis asociadas, alcanzándose niveles moderados en varias de las ocasiones (31% de los casos). Los datos recogidos se asimilaban a lo apreciado de manera reciente en otros años también destacables al respecto como 2019 o en mayor medida 2017.

A los daños en el haya de este defoliador se volvió a unir por segundo año consecutivo la abundante y llamativa formación de agallas de *Mikiola fagi*, fenómeno que principalmente se constatará en las parcelas de Ansó. Esta numerosa proliferación de agallas no tuvo a priori – que se pudiera comprobar – consecuencias en el arbolado, pero sí en las plantas del regenerado, en las que este díptero provocó la pérdida y aborto de hoja debilitándolas claramente sin que de este modo quedara en un suceso como de costumbre estético.

Por último, cabría mencionar la presencia de mordeduras parciales e internas debidas a **insectos defoliadores no determinados** en los sauces y arces de la parcela de Aragüés del Puerto en un fenómeno que comenzaba a ser endémico, uno de los primeros de nuevo debilitado como resultado de la abundancia e intensidad de las mordeduras.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

4.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La **intensidad media** de los daños causados por **agentes patógenos** apenas varió respecto al pasado año, situándose con **0.313 puntos** sobre tres dentro de la tónica general de la mayor parte de evaluaciones. La dinámica actual se había sin embargo invertido respecto a aquella tendencia creciente que se apreciara en el Parque hasta 2016, a la baja desde entonces. Fueron de este modo 41 ejemplares afectados correspondientes a las seis parcelas de muestreo, y en cuatro de cada cinco casos pinos silvestres y pinabetes parasitados por muérdago. En un 12% de los casos las afecciones tuvieron carácter moderado, y nuevamente con la parásita como agente destacado. El resto de los daños consignados, aunque variados, tuvieron una incidencia mucho menor. Los datos recogidos mantenían a esta clase de agentes como uno de los grupos de mayor repercusión en los pinares y abetales del Parque, sobre todo en lo que se refiere a la parásita.

El **muérdago** (*Viscum album*) se apreció en concreto en 22 pinos silvestres y 11 pinabetes de las parcelas 229016.4.AB de Valle de Hecho y 220285.5.B de Ansó respectivamente. En el caso del **pino silvestre**, no se apreciaron nuevos ejemplares afectados, siendo en todo caso contados en la actualidad los ejemplares muestra libres de su presencia en una planta que se había ido propagando paulatinamente en estos años. A nivel árbol no se observó una evolución clara salvo por la seca de alguna matilla puntual como resultado de las duras condiciones de estrés (falta de lluvias/calor). En relación a ello cabría destacar la presencia de una pequeña planta de muérdago (inicial) situada en la parte baja del tronco de uno de los árboles muestra colonizada por cochinillas de ***Carulaspis sp*** y ***Lepidosaphes sp***, hecho a priori muy inusual que se asoció a la intensa debilidad de la matilla. Entre todos los afectados (88% de los evaluados en el

Parque) solo tres permanecían debilitados de manera notable por la parásita como consecuencia de afecciones moderadas, siendo no obstante de prever daños mayores con el tiempo. La situación actual de la conífera, propia de masas en una situación relativamente saludable como ya se ha visto en el apartado “4.2 Defoliación”, se encontraba de hecho claramente condicionada por la parásita, que en esta ocasión acentuara además los efectos del estrés hídrico que debilitaran a la especie. En la masa se advertían en todo caso daños más importantes, siendo muchos los silvestres afectados y alguno finalmente seco. La parásita formaba deformaciones y necrosis corticales en ramas y troncos, así como ocasionaba la pérdida de guías, daños que en ocasiones se debían específicamente al patógeno *Cronartium flaccidum*. El muérdago permanecía igualmente presente en otras masas similares, caso por ejemplo de Aragüés del Puerto o de Aísa en su zona baja, asociado a daños de importancia en pies con la guía colonizada o bajo fuerte infestación.

En el caso del **pinabete** la parásita se consignó en 11 de los 17 pies que formaban el punto de Ansó; el porcentaje de afecciones respecto a la muestra total de pinabetes en el Parque fue del 28%. Los datos recogidos indicaban cierta expansión de la parásita, lo que se registrara en la parcela ya referida de Ansó con una nueva afección. A nivel árbol se registró en cambio una recesión con la seca de alguna mata, lo que al igual que en el pino silvestre se sospechaba asociado a la mala climatología precedente y al mal estado general del arbolado en una planta que depende de su hospedante. La defoliación media en estos pies continuó siendo muy elevada, con un 61.4% fruto de su debilidad – eran árboles de avanzada edad - que bien reflejaba la situación de muchos árboles en las inmediaciones y masas semejantes en los que la parásita presentaba un papel primario, acumulada muchas veces en la parte terminal de las copas inhibiendo su brotación; este registro fue de nuevo muy superior al obtenido en los árboles no afectados (25.7%).

De igual modo se volvieron a advertir muchos otros pinabetes maduros debilitados en las inmediaciones



Figura 4.VIII Enfermedades. Daños ocasionados por *Herpotrichia juniperi* en ramillos de pino negro (izquierda) y enebro común (centro). Rama de pino silvestre severamente debilitada por *Cronartium flaccidum* (derecha).



Figura 4.IX. Aspecto pobre del tercio superior de muchas de las copas de abetos o pinabetes maduros en el Parque Natural, árboles ya coronados y debilitados por factores diversos en los que fácilmente pueden encontrarse matas de muérdago parasitando las ramas.

de parcelas como la vecina 220285.4.B de Ansó, la correspondiente a Aragüés o la 229016.3.B de Valle de Hecho. Se trataba de ejemplares muy degradados con falta de acícula, desarrollos cortos y microfilia, así como con presencia de ramaje muerto, ramillas rojizas y ramas recientemente secas, lo que se agravaba en algunos de los casos como consecuencia de las condiciones de estrés previas. Muchos de ellos aparecían colonizados en grado diferente por la parásita, siendo fácil verla colonizando el ápice de los pinabetes. A parte de la afección de la parásita y la edad de los ejemplares – un proceso normal en el Pirineo sería la colonización del haya de masas viejas de abeto, que acabarían por ceder el terreno frente a la frondosa - no se advertían otros factores comunes de daño, aunque muy probablemente se dieran algunas limitaciones edáficas y radicales en pies de gran envergadura – deficiencias en la irrigación de las copas – que aparentemente se agravaban en las zonas con mayor pendiente o de barranco con presumiblemente poco suelo y en aquellas situaciones bajo mayor densidad. Con ello, y en la línea de las dos últimas evaluaciones, se pudo apreciar un número llamativo de pies recientemente muertos y/o cuanto menos puntisecos en las inmediaciones de parcelas como las de Valle de Hecho (3.B) y Ansó (5.B), en la última incluso con cierto incremento. Este hecho se volvió a sospechar relacionado con la climatología precedente, especialmente en lo que se refiere a la falta de lluvias y elevadas temperaturas de finales de primavera y principios de verano, lo que es de suponer también afectara a la humedad del suelo (en una especie exigente) y del ambiente – en un área, la correspondiente a los Valles Occidentales, con habitual elevada humedad ambiente -. Asimismo, y como ya se ha comentado en el apartado “4.5 Daños T2: insectos y ácaros”, no se descartaba el incremento de árboles

puntisecos registrado en las inmediaciones de la parcela de Ansó estuviera relacionado en parte con la incidencia de un perforador.

En la parcela 220285.5.B de Ansó era también a destacar la presencia de basidiocarpos formados por **hongos de pudrición** en tres pinabetes maduros, los tres severamente debilitados. Uno de ellos permanecía con un basidiocarpo formado en la base del tronco y con abundante madera descompuesta y podrida bajo la corteza; el pinabete en cuestión crecía al borde de un riachuelo con algo de raíz expuesta y presumiblemente exceso de agua en al menos ciertos periodos. Otro de ellos presentaba varios basidiocarpos en la base del tronco y raíces superficiales. El tercero, un ejemplar gemelar antiguamente fracturado y ya alejado del río, presentaba otro cuerpo de fructificación menos común. Asimismo, mencionar la presencia de rastros del hongo polífago **Armillaria mellea** en antiguos ejemplares tronchados de la parcela, patógeno que es posible hubiese contribuido al mal estado de por lo menos algunos árboles, y porque no al de otros pinabetes en esta y otras masas.

En esta misma especie se localizó la presencia de un hongo habitual en la misma como **Lirula nervisequia**, presente en las cuatro parcelas con presencia de esta conífera pero principalmente en la 229016.3.B de Valle de Hecho al contar con ejemplares más jóvenes. La presencia de este patógeno volvió a ser común en los abetales del Parque, aunque mostrara a priori mayor predisposición hacia los ejemplares más jóvenes y sombríos - su menor tamaño facilitaba en cualquier caso su estudio -. En esta clase de pies fue normal localizar acículas marchitas con formación de picnidios aún prendidas en las ramillas, dispuestas por lo general de forma más o menos dispersa a lo largo de las

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

mismas. Aun apareciendo ligado a la caída prematura de acícula, rara vez alcanzó una repercusión destacable dado la levedad de las afecciones – solo coincidiendo con ejemplares muy sumergidos -, con daños que como de costumbre continuaron siendo muy reducidos. Mucho menor fue la presencia en esta especie de otro hongo como *Valsa friesii*, del que se localizaron brotecillos secos salpicados aparentemente infectados (a juzgar de los cuerpos de fructificación que se hallaron cubriendo las acículas) en la parcela de Aragüés del Puerto. Que se pudiera comprobar su incidencia fue esporádica en los abetales y escasamente relevante, muy alejada de la habitual presencia de *Lirula*.

Con relación a los hongos de acículas, podría comentarse también la incidencia oportunista de *Cyclaneusma minus* en algunos de los pinos negros situados en la parcela de Aísa, presente en algunas de las acículas viejas de las que por calor se deshacían los árboles. Este hongo bien pudo contribuir al secado de la acícula vieja acelerando el proceso en otra conífera como el pino silvestre, afectado en mayor medida por la falta de lluvias y calor y en este caso en la parcela 229016.4.AB de Valle de Hecho.

Por último, y dentro del Parque o en los límites del mismo, habría de comentarse la incidencia de otros patógenos de interés, ya fuera sobre especies como las muestreadas o en otras acompañantes. Tal fue el caso de un hongo ya nombrado como *Cronartium flaccidum* en algunos de los pinos negros en las de inmediaciones de la parcela de Aísa, este asociado a la formación de canchales y ecidias, seca de alguna rama puntual y muerte de guías, aunque en este último año no se llegara a apreciar un avance de la enfermedad en la zona. Los daños de este último patógeno también pudieron apreciarse en otra especie habitual en este sentido como el pino silvestre, descrito como ya se ha comentado en las inmediaciones de la parcela 229016.4.AB de Valle de Hecho, aunque sin tampoco nuevas infecciones que se apreciara. De nuevo en la parcela de Aísa, cabría recordar a más de 1.900 metros de altitud, podrían mencionarse los daños en enebros rastreros ocasionados por *Herpotrichia juniperi*, hongo favorecido por las habituales nevadas en la zona que volvió a secar algunos ramillos dispersos en el pino negro. Asimismo, habría de mencionarse otros patógenos relativamente habituales en el Parque en estos años como *Rhytisma salicinum* en el sauce, *Gymnosporangium sp* en el serbal o *Puccinia buxi* en el boj, aunque solo el primero mostrara una repercusión reseñable en el tiempo por la reiteración de sus infecciones en ejemplares principalmente afectados por la espesura.

4.7 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La intensidad media de los daños de origen abiótico fue de 0.306 puntos sobre tres, lo que supuso una apreciable subida respecto al registro de hace un año. La cifra actual se establecía como uno de los registros más altos entre los altibajos mostrados por la variable en estos años, asociada a sus registros más elevados en 2012, 2017 y principalmente 2019 como resultado de las sequías. También sería destacable el registro de 2020, condicionado por la falta de vigor de muchas hayas con gran cantidad de hayuco, lo que solo pudo relacionarse con el elevado calor del año y con el hecho de que la misma producción de fruto las debilitara. También en 2017 la caída de grandes ramas de haya, fenómeno que a priori estuvo asociado a alguna nevada pero que también pudo haberse debido a las fuertes olas de calor del verano de aquel entonces, con un 2013 y 2015 afectados en concreto por las nevadas. En esta última evaluación los daños se consignaron en 36 ejemplares, un 25% de los evaluados que se aproximaba a los niveles más desfavorables de 2019, cuando se consignaron un 31% de afectados. Esta circunstancia estuvo principalmente asociada a la falta de lluvias y elevadas temperaturas precedentes, episodios de estrés cuya reiteración en los últimos años había derivado en el empeoramiento general del arbolado en el Parque.

Los daños asociados al estrés hídrico/calor se apuntaron en concreto en 22 árboles: 10 pinabetes, siete pinos silvestres, cuatro hayas y un pino negro. Entre las parcelas afectadas principalmente las de Ansó (5.B), Valle de Hecho (4.AB) y Aragüés, las que contaban con un arbolado más maduro, siendo al respecto el pinabete y el pino silvestre las especies más sensibles. Entre los síntomas apreciados en el pinabete una metida anual y acícula aún más cortas de lo habitual, presencia de acícula amarillenta e incluso incremento de la marchitez foliar y puntiseado de ramillas en algunos casos; en el pino silvestre, y lo que también sucediera en el pino negro pero con menor intensidad, un desarrollo anual más mermado de lo acostumbrado y seca y caída adelantada de acícula vieja. Dicha sintomatología se asoció a las malas condiciones climatológicas previas, y en especial en lo que se refiere a finales de primavera y principios de verano, con meses como los de mayo y junio especialmente secos y anomalías en las temperaturas (muy altas) de meses como julio e igualmente mayo y junio. El haya se puede decir escapó a dicho escenario, mostrando una brotación saludable y desde luego mejor de lo que a priori se pudiera haber esperado, con árboles por norma bien poblados de inicio (aunque su aspecto empeoraría por la incidencia de *Rhynchaenus*) salvo en el caso de aquellos ejemplares

bajo el vuelo principal con brotación algo más débil. Asimismo, y como ya se ha comentado en el apartado “4.6 Daños T3: hongos, bacterias y fanerógamas parásitas”, la llamativa presencia de pinabetes secos se asoció principalmente a las condiciones de estrés referidas, en una especie además exigente en humedad en el suelo y en un área, la correspondiente a los Valles Occidentales, con habitual elevada humedad ambiente. También se pudieron apreciar hayas debilitadas, principalmente maduras, en aquellas zonas con mayor exposición y/o limitaciones de índole edáfico que a priori acusaron en mayor grado dicho estrés. Con ello, es probable la situación general empeorase según avanzará el verano, caso lo más fácil de pinos y pinabetes que se pudieran desprender de la acícula vieja o de hayas que comenzaran a amarillear de forma prematura.

El resto de incidencias se consignaron en esencia en la parcela 220285.5.B de Ansó, en la que la debilidad mostrada por el pinabete (y puntualmente el haya) bien parecía poner de manifiesto la incapacidad de irrigación de las copas – al menos de manera suficiente – en unos ejemplares de avanzada edad (añosos) y gran envergadura que es muy probable se encontrasen sometidos a **limitaciones de tipo edáfico y radical**, con daños visiblemente más acusados por norma general en la mitad superior de las copas y que en esta ocasión se acentuaron como resultado del estrés padecido; la situación de esta parcela bien podía reflejar lo apreciado en otras localizaciones, con además presencia añadida de muérdago en varios de los árboles. Algunos ejemplares aparecían en concreto al límite de un riachuelo con algo de raíz expuesta y presumiblemente **exceso de agua** (asfixia radical) en al menos en ciertos periodos, lo que seguramente afectara negativamente a su sistema radical en una especie que huye de los terrenos que se encharcan fácilmente.

Por último, y en la parcela de Aísa, un incidente aislado como fue la rotura de una rama en uno de los pinos negros por el peso de la nieve, en una zona a más de 1.900 metros de altitud habituada en todo caso a las **nevadas**. Como ya se ha comentado en apartados anteriores, la consecuencia más destacada con relación a este meteoro fue de hecho indirecta al favorecer los daños de *Herpotrichia juniperi* en una especie como el enebro rastrero.

4.8 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

Al igual que ocurriera en años anteriores no se registraron daños recientes de origen directamente antrópico en ninguna de las parcelas de la Red de Rango II ubicadas en el Parque Natural “Valles Occidentales del Pirineo Aragonés”. Con relación a ello tan solo cabría mencionar la presencia de un pinabete con una antigua herida probablemente causada en la saca de madera en la parcela 220285.5.B de Ansó.

4.9 DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Al igual que ocurriera en años anteriores no se registraron daños causados por el fuego en ninguna de las parcelas de la Red de Rango II ubicadas en este Parque Natural.

4.10 DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

Al igual que sucediera en años anteriores no se registraron daños de consideración debidos a contaminantes en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en el Parque Natural “Valles Occidentales del Pirineo Aragonés”. Al respecto sí habría que mencionar, como ya era costumbre en estos años, la presencia de pequeñas lesiones foliares necróticas, en ocasiones muy abundantes, en la cara expuesta de las acículas antiguas de pinos negros en la parcela de Aísa, cuyo origen no pudo determinarse de manera certera y que al menos en algunos casos es probable pudiera haberse debido a algún contaminante en forma de aerosol.

4.11 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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

La **intensidad media** de los daños debidos a este tipo de factores se situó en **0.854 puntos** sobre tres, registro de por sí elevado pero intermedio a los obtenidos en años anteriores que se puede decir mantenía la línea relativamente más alta de las últimas evaluaciones. Los datos recogidos refrendaban en cualquier caso su importancia en el Parque, con 84 pies afectados (58% de los evaluados), entre ellos árboles de todas las especies y en todos los puntos, y con afecciones de alcance moderado o grave en un 45% de los casos. Los daños consecuencia de este grupo de agentes ocasionaban, entre otros, crecimientos inclinados y/o curvados (caso sobre todo de las hayas y demás frondosas), muerte de ramas y ramillas en general en la parte inferior de las copas, marchitez foliar, caída prematura de hoja y debilitamiento en los casos más comprometidos.

El número de árboles afectados por exceso de competencia y falta de insolación directa fue similar, siendo la **carencia de luz** la que estuvo asociada a daños de mayor importancia, sobre todo en el caso del haya. Se trataba de hayas y pinabetes dominados bajo el dosel principal, y todos en edad de latizal. La situación de los jóvenes pinabetes fue buena, frecuentemente bajo el vuelo de las hayas y sin daños de relevancia más allá de las afecciones debidas a *Lirula nervisequia*, algo en principio normal en una especie que requiere sombra en sus inicios y que pasa sus primeros estados como estrato inferior o intermedio. El caso de la frondosa era bien distinto en una especie que bien es cierto exige cubierta en sus primeros años, apareciendo debilitada por su posición sumergida y por la mayor incidencia de *Rhynchaenus fagi*, con una diferencia de vigor clara y destacada entre las afectadas y aquellas sin esta clase de problemas (37.8% frente a 20.8%). El suceso local más grave tuvo lugar en la parcela 220285.4.B de Ansó, en la que acabó muriendo un haya sumergida ya debilitada en años anteriores.

Los problemas por **exceso de competencia** se apreciaron en mayor o menor medida en todas las especies evaluadas, consignándose afecciones de índole moderada en algo más de la mitad de los casos. El haya fue la especie más afectada en cuanto a número de árboles se refiere, alcanzándose diferencias cuanto menos apreciables entre árboles afectados y no afectados en este misma frondosa y en el pino silvestre. La alta densidad general de las parcelas, la mayoría de ellas superando los 1000 pies por hectárea, no suponía en todo caso un problema a priori para el arbolado, al menos importante, siendo únicamente relevante el caso de árboles sumergidos o excesivamente competidos como sucedía más frecuentemente en los hayedos, condicionando en todo caso y como es normal la estructura y desarrollo de los árboles. Bien es cierto este tipo de fenómenos

derivados de la densidad sí ganaron en importancia en un año de fuerte estrés como el presente, contribuyendo a acentuar los daños en el arbolado. La elevada densidad de algunos abetales, junto a su edad y a otros factores ya comentados, sí se sospechaban en cualquier caso relacionados con la degradación apreciada de esta especie en el Parque.

Las **interacciones físicas** se consignaron en hayas, pinabetes y pinos silvestres, pero principalmente en los pinos negros de la parcela de Aísa. En esta última, la excesiva densidad, con pies que crecían a golpes de dos o tres ejemplares excesivamente próximos, hacía que las copas estuviesen frecuentemente en contacto, con al menos una cara pérdida por la fuerte interacción. La situación no había supuesto sin embargo hasta la fecha debilitamiento alguno, si bien es cierto algún ejemplar comenzaba a quedar en exceso competido, lo que es de esperar se agravará con el tiempo. Aun con ello, quizás el caso más llamativo fuera nuevamente el del haya, especie que dada su esbeltez era fácilmente balanceada por el viento con el consecuente golpe entre pies, resultando de ello la pérdida de ramillas y la presencia de otras desnudas por roce. La fuerte proximidad entre pies, caso por ejemplo de hayas entrelazadas, sí derivó en todo caso en debilitamientos importantes, si bien este tipo de situaciones fueron puntuales. Caso similar ocurría con algunos pinabetes, que en su crecimiento bajo el dosel de las hayas comenzaban a infiltrarse entre sus copas con el perjuicio que ello les suponía.

4.12 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 II ubicados en el Parque Natural "Valles Occidentales del Pirineo Aragonés" 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*, *Agilus anxius*, *Agilus 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus spp* y *Sorbus spp* en cinco parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Acer spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp* y *Salix spp* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Acer spp*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Malus spp*, *Populus tremula*, *Prunus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Tilia spp* y *Ulmus glabra* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Acer spp*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Salix spp*, *Tilia spp* y *Ulmus glabra* en cinco parcelas de muestreo.
- ***Aromia bungii***: *Prunus spp* en dos parcelas de muestreo.
- ***Xylella fastidiosa***: *Prunus spp* y *Rosa spp* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: Sin especies susceptibles.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus excelsior* en dos parcelas de muestreo.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Monochamus spp***: *Pinus spp* y *Abies alba* en las seis parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en cuatro parcelas de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de aquellos daños o síntomas que sí pudieron asociarse se atribuyeron en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ninguno de los casos.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

4.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 220067.2.B AÍSA

La parcela se localiza en una masa de pino negro situada en una ladera de fuerte pendiente, con suelo cubierto por tapiz herbáceo y matorral escaso de enebro. Los pinos aparecen en bosquetes, aislados o bien en pequeñas agrupaciones. Hay presencia de ganado vacuno en la zona.

El estado fitosanitario del punto era bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras e incluso algún ejemplar calificado como sano y sin agentes de daño a destacar. En las ramillas de los pinos se contaban varias medidas con acícula abundante en lo que eran copas bien pobladas, con el crecimiento anual bien es cierto más corto de lo habitual por la falta de lluvias – como ya sucediera el pasado año - pero sin signos destacados con relación al calor salvo por algún pie que se deshacía de algo de acícula vieja a golpes en la zona de las ramas bajas y medias. La excesiva densidad en la que crecían no les afectaba en gran medida hasta el momento, aunque sí condicionaba el desarrollo y aspecto de los árboles. Los pies crecían a golpes de dos o tres ejemplares excesivamente próximos, con al menos una cara perdida debido a su fuerte interacción; las partes libres de

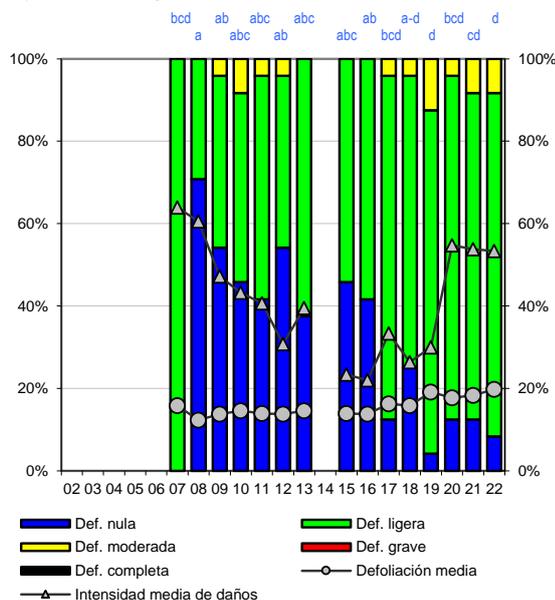
competencia se desarrollaban normalmente frondosas. Con ello, sí es cierto algún ejemplar comenzaba a quedar en exceso competido, con la copa trabada y por ello más desfavorecido, lo que es de esperar se agravará con el tiempo. Al respecto cabría apuntar la debilidad mostrada por uno de los árboles muestra sin un agente a priori responsable, lo que únicamente pudo relacionarse con algún problema edáfico y/o de raíz. Entre el resto de daños, todos sin importancia, destacaban algunos por su relativa frecuencia, caso este de las mordeduras en diente de sierra (y otras lineales como las de *Cryptocephalus pini*) o de la presencia de pequeñas necrosis irregulares en la cara expuesta de acículas viejas, estas surgidas probablemente al entrar en contacto con un contaminante en forma de aerosol. También relativamente frecuentes eran las agallas de *Trisetacus pini* en ramillas, algunas recientes en ramillos verdes y otras viejas en ramillos que en ocasiones se encontraban partidos a partir de la agalla. En las ramillas también podían verse antiguas heridas provocadas por el pedrisco y algún ramillo puntiseco por *Tomicus minor*. Junto al punto se apreciaban algunos daños causados por *Herpotrichia juniperi* en los enebros, así como de manera anecdótica en algún pino salpicado. En las inmediaciones se apreciaba algún daño debido a *Cronartium flaccidum* y presencia de muérdago en cotas más bajas, principalmente en el silvestre, especie esta más estresada por las condiciones del año con abundante acícula seca a golpes.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí daños en la zona debidos a *Cronartium flaccidum* en el pino negro, con formación de canchales y ecidios, seca de alguna rama puntual y muerte y secado de guías de manera no reciente. Asimismo algún pino seco atacado por perforadores ordinarios como *Ips acuminatus*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media de la parcela mostró una leve subida que la sitúa en el 19.8% frente al 18.3% de 2021. Este registro, propio de masas saludables, se establecía como nuevo máximo histórico, dentro de la tónica ascendente y más desfavorable de las últimas evaluaciones, con diferencias de hecho sustanciales respecto a muchas de las precedentes, y ello en buena parte como resultado de los últimos y reiterados episodios de estrés hídrico/calor. La situación del arbolado fue en todo caso buena en estos años de evaluación, con registros por lo general apreciablemente inferiores al umbral del 20% de defoliación. En todo este tiempo los daños fueron de escasa relevancia más allá de alguna rama fracturada por las nevadas. El exceso de competencia entre pies continuaba sin suponer hasta la fecha un perjuicio reseñable en el arbolado a pesar de su excesiva proximidad. Habituales en estos años fueron agentes como los insectos defoliadores, el granizo, *Trisetacus pini*, *Herpotrichia juniperi* o inclusive las necrosis asociadas a contaminantes atmosféricos. Sí habría de destacarse, por el peligro en potencia que supone este insecto, la aparición de sendas colonias de *Diprion pini* en la masa en el año 2015 y de manera más reciente en 2019, así como en 2018 el primer registro de procesionaria, importante por su presencia a una altitud de 1920 metros.

PUNTO 220285.4.B ANSÓ

La parcela se ubica en una masa de haya entremezclada con ejemplares añosos de pinabete y algunos otros más jóvenes provenientes del regenerado, apareciendo también ejemplares de sauce. Se sitúa en una ladera con pendiente moderada y sin apenas sotobosque.

El estado fitosanitario general del punto era bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras y con la densidad y *Rhynchaenus fagi* como principales agentes de debilidad. Pese a las duras condiciones del año las hayas habían brotado por norma de forma saludable, bien pobladas de inicio salvo en el caso de aquellas sumergidas bajo el vuelo principal de brotación algo más débil, entre las que en concreto una se encontró finalmente muerta (muy debilitada ya el pasado año); otras hayas crecían en fuerte interacción, normalmente en buen estado pero limitadas. Las pérdidas de vigor se incrementaron sin embargo en muchos casos por la incidencia del defoliador *Rhynchaenus fagi*, al igual que la pasada evaluación bajo niveles destacados y que llegó a alcanzar registros moderados en algunos casos por la abundancia de hojas afectadas, sobre todo minas y necrosis asociadas que restaron una fracción considerable de hoja, principalmente coincidiendo con los ejemplares más desfavorecidos por la espesura. Como también sucediera la pasada evaluación la formación de agallas de *Mikiola fagi* fue

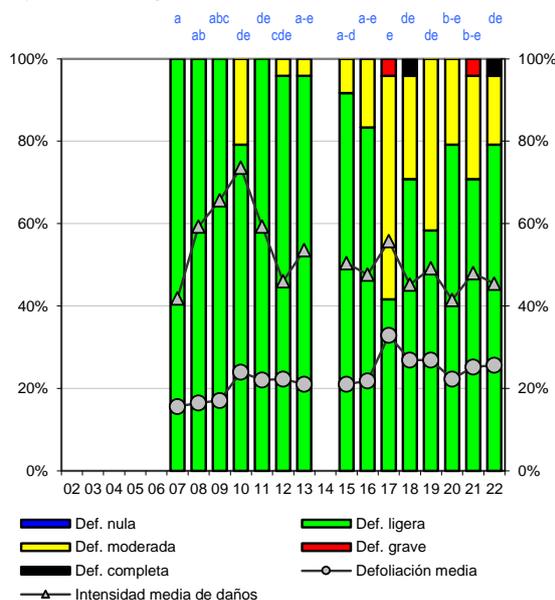
muy abundante, sin a priori repercusión en el arbolado pero no así en el regenerado, en el que la relevancia se puede decir sí fue importante por la pérdida de superficie foliar asociada y donde las agallas llegaron a abortar y provocar la pérdida de las hojas más afectadas. Los pinabetes mostraron buen estado, con tan solo algunas acículas prematuramente secas por infección de *Lirula nervisequia* y alguna mordedura puntual. La brotación anual sí se encontró en todo caso mermada por la falta de lluvias, aunque su aspecto continuó siendo como ya se ha dicho bueno. Uno de ellos sí aparecía mermado por su fuerte interacción con un haya. Los ejemplares más jóvenes crecían sumergidos bajo el dosel de las hayas sin ello afectarles. En las inmediaciones eran varios los abetos maduros de avanzada edad debilitados en los que se podía ver muérdago asentado, estos con clara falta de acícula, desarrollos cortos y acícula también pequeña. Los daños recientes al respecto fueron sin embargo escasos, si bien se apreciaron algunos pies salpicados recientemente secos, debilitados por las duras condiciones del año y/o el muérdago y probablemente atacados por perforadores. En la zona del valle por donde discurre el río también se apreciaban hayas más debilitadas, ello aparentemente como consecuencia de las condiciones de la estación - limitaciones edáficas -, la edad de algunas de ellas y la climatología precedente.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí, como ya se ha dicho, pinabetes maduros muy debilitados afectados por muérdago y algunos ejemplares finalmente secos y/o puntisecos con posible incidencia añadida de *Cryphalus numidicus* o perforador similar. Asimismo sauces con lesiones foliares debidas a agentes fúngicos ordinarios como los del género *Rhytisma*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En esta última evaluación la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 25.6% frente al 25.2% de hace un año. Este registro, representativo de masas en una situación relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, en consonancia con los registros más elevados de las últimas evaluaciones de notable deterioro entre los que sobresalía el correspondiente a 2017. Este empeoramiento de los últimos años era visible en otras muchas evaluaciones previas en las que también se podían establecer diferencias significativas respecto a lo apreciado en las tres primeras. En estos años serían destacables el defoliador *Rhynchaenus fagi* y la densidad, agentes que frecuentemente aparecieron relacionados con las fluctuaciones de la defoliación y que en particular en los primeros años motivaron el cambio a peor de la vegetación. Este defoliador alcanzó sus niveles más elevados en 2010 y principalmente 2017, siendo destacables en 2021, 2022 y en menor medida 2019, con incidencia leve o mínima en el resto de años. Además, habrían de citarse especialmente las sequías de 2017 y 2019, con efectos claramente negativos. También la muerte de un sauce en 2018 tras haber quedado sumergido bajo una rama partida y la de un haya en este 2022 también sumergida. En los pinabetes fueron habituales las infecciones debidas a *Lirula nervisequia*, si bien no se tradujeron en daños importantes. Las infecciones de *Valsa friesii* fueron por el contrario anecdóticas.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 220285.5.B ANSÓ

La parcela se localiza en una masa mixta de pinabete y haya con algún silvestre salpicado. Se ubica en una vaguada por la que discurre un riachuelo donde también encontramos serbales y sauces.

El estado fitosanitario del punto, en lo que se refiere a los pinabetes, era malo, siendo mayoría las defoliaciones moderadas y varios los ejemplares severamente debilitados. La avanzada edad de los pinabetes parecía determinante para haber llegado a esta situación, con pies con clara falta de acícula, desarrollos cortos y acícula también pequeña - con daños normalmente más acusados en la mitad superior de la copa - que manifestaban la incapacidad de los árboles para irrigar correctamente las copas (presumiblemente por limitaciones edáficas y radicales en pies de gran envergadura); en algunos de los árboles anexos antiguamente tronchados se podían ver a su vez rastros del hongo polífago *Armillaria mellea* que bien podía haber contribuido al debilitamiento de algunos pies. En las copas también se advertían de manera común ramillas puntisecas y ramas ya muertas. Los daños recientes se acentuaron en esta ocasión como resultado de la falta de lluvias y en apariencia el calor, con una brotación anual todavía más corta y presencia de acícula amarillenta en varios pies, con además cierto incremento de la marchitez foliar y puntisecado de ramillas en algunos casos. A lo dicho también se unía la ubicación de varios pies al límite de un riachuelo con algo de raíz expuesta y presumiblemente

exceso de agua en al menos ciertos periodos; uno de estos árboles presentaba parte del tronco podrido con un hongo yesquero en su base, así como en otro se hallaron un gran número de basidiocarpos en la base y zona de las raíces; en un tercero, ya alejado del río, otro cuerpo de fructificación más extraño. La colonización del muérdago presentaba sin duda un papel primario en la especie, siendo frecuente el asentamiento de la parásita en los pinabetes maduros de la zona con el debilitamiento asociado que ello suponía; se acumulaba frecuentemente en la parte terminal de las copas inhibiendo su brotación. Su presencia en el arbolado muestra se puede decir mostró cierta recesión con la seca de alguna mata, lo que se sospechó asociado a la climatología precedente y al mal estado general del arbolado en una planta que depende de su hospedante. En las inmediaciones de la parcela se registró un incremento de pies muertos o cuanto menos puntisecos, lo que se asoció a las duras condiciones del año y a la actividad de un perforador como *Cryphalus numidicus*. Las hayas presentaban buen aspecto general, con una brotación saludable salvo en un par de ejemplares que lo hicieron de manera más débil al acusar la falta de lluvias. Los niveles de *Rhynchaenus fagi* se mantuvieron bajos aunque con ligero incremento en algunos casos. En la especie llamaba de nuevo la atención la numerosa formación de agallas de *Mikiola fagi*, sobre todo en el regenerado donde mermó las hojas e incluso las abortó y deformó.

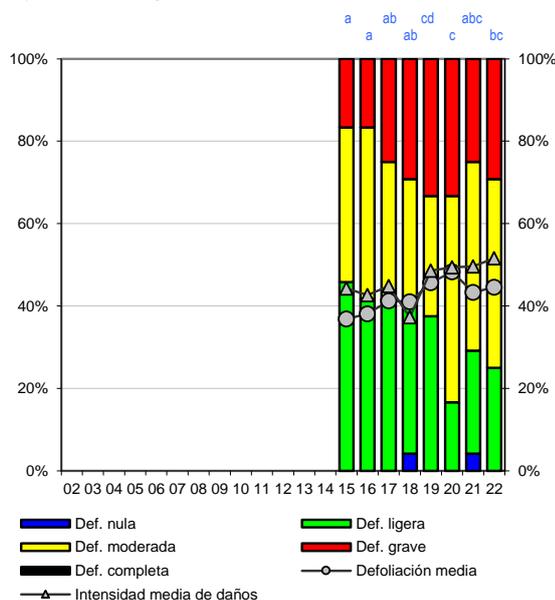
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una suave subida que la situó en el 44.6% frente al 43.3% de 2021. Se trataba de un registro moderado al igual que todos los anteriores que no hacía más que volver a reflejar la precaria situación de la parcela. La situación se puede decir era cada vez peor como así reflejaba la tendencia general creciente de estos años, asociada a un notable deterioro del arbolado desde que se implantara la parcela en 2015, y principalmente en lo que se refiere a la mala situación del pinabete. Destacable en estos años fue el parasitismo del muérdago en la parcela – y masa - sin otro factor común de daño que se apreciara más que la envergadura y avanzada edad de los ejemplares, siendo en cualquier caso manifiesta la insuficiencia (limitaciones) radical de muchos de los pinabetes, quizás favorecida en algunos casos por hongos como *Armillaria mellea* o por fenómenos de asfixia radicular; algunos árboles con presencia de basidiocarpos de pudrición y madera en descomposición como señal de su decaimiento. El estado de las hayas en estos años fue por norma mucho más favorable y sin apenas daños de *Rhynchaenus fagi*, defoliador que solo mostrara una incidencia reseñable en 2021 y este 2022. Respecto al haya habría que recordar la rotura de ramas gruesas en 2017 como resultado, a priori, de alguna nevada (hecho que también pudo haber estado relacionado con las fuertes olas de calor del verano), y su peor situación en años como 2019 con la sequía y 2020, en el último ya fuera por el calor del año o por la abundante producción de hayuco que a priori debilitó a las hayas.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.





PUNTO 220324.1.AB ARAGÜÉS DEL PUERTO

La parcela se encuentra situada en una masa compuesta por haya, pinabete y pino silvestre junto a pies de sauce y áceres de risco (*Acer opalus*). El sotobosque se compone fundamentalmente de acebo y boj, resultando el regenerado escaso. Sobre una ladera de pendiente moderada, la espesura de las copas y la fuerte densidad impiden el paso de luz al suelo.

El estado fitosanitario general del punto era relativamente bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y con *Rhynchaenus fagi* y la falta de lluvias como principales agentes de debilidad. La elevada densidad del rodal condicionaba en cualquier caso el crecimiento de las hayas y demás frondosas, donde solo los pinabetes predominantes conseguían extender sus copas por encima del vuelo principal; las hayas presentaban copas normalmente reducidas y porte esbelto. La brotación de las hayas fue en general saludable, mejor de lo que se podría haber esperado dadas las duras condiciones del año, si bien es cierto las hayas más comprometidas y alguna otra mostraron una brotación algo más débil. Las hayas se hallaron en todo caso bien pobladas, al menos de manera inicial, pues los niveles de *Rhynchaenus fagi* incrementaron de manera general las pérdidas de vigor. El defoliador, al alza por segundo año consecutivo respecto a los últimos años de niveles mínimos o nulos, afectó a una fracción considerable de hojas, a veces de forma numerosa,

apreciándose tanto perdigonados como minas y necrosis asociadas. Los sauces presentaban peor aspecto, sobre todo en el caso de uno de ellos debilitado por la densidad y los daños, importantes, de insectos defoliadores. Las pérdidas de vigor también se incrementaban de forma puntual en algún ejemplar de haya en exceso codominado y/o sumergido. La espesura había favorecido además la presencia de ramillas desnudas y/o rotas, estas visibles principalmente en las zonas de tangencia - la esbeltez de las hayas facilitaba el balanceo del viento y así su interacción -. Los pinabetes - de observación difícil - sí acusaron en mayor grado la falta de lluvias, sobre todo en lo que se refiere a los ejemplares más maduros que desarrollaron una metida anual excesivamente corta. A destacar fue la presencia por vez primera - al menos que se pudiera observar - de una mata de muérdago en uno de los pies maduros, parásita que por otro lado era común en la masa tanto en pinabetes como silvestres; en otros dos algunos brotecillos puntisecos que bien podían deberse a la infección de *Valsa friesii*. Desde la carretera se alcanzaba a ver una vista general de la ladera siendo el estado general bueno, con colonización de muérdago sobre todo en el pino silvestre y no obstante presencia de pinabetes recientemente secos, debilitados por la falta de lluvias, la parásita y es probable la actividad de un perforador como *Cryphalus numidicus*. En concreto el pino de la parcela se encontraba perjudicado por su interacción con un abeto con pérdida de ramillas y acícula.

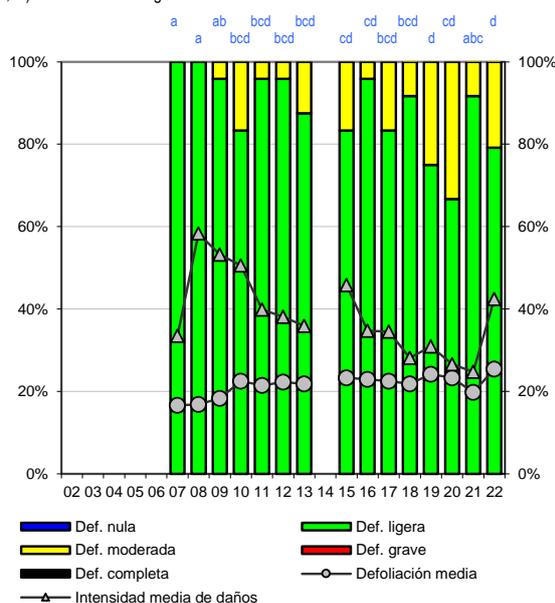
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí algunos abetos maduros muertos y/o puntisecos como ya se ha explicado, y en rosáceas daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al estrés hídrico.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una significativa subida que la situó en el 25.4% frente al 19.8% de la anterior evaluación. Este registro, propio de masas con un aspecto relativamente saludable, se establecía como nuevo máximo histórico con claro deterioro asociado respecto a las tres primeras evaluaciones y la más reciente de 2021. Fuera de estos años más favorables se podía apreciar una marcada estabilidad con registros ligeramente superiores al 20% de defoliación, ello en buena parte debido a cierto deterioro en los pinabetes y al incremento de los daños debidos a la espesura en casos determinados. Daños tan habituales en estos años como los debidos a *Rhynchaenus fagi* fueron habitualmente intrascendentes en el devenir de las hayas - no por ejemplo en este 2022 -, cobrando mayor relevancia otros debidos a defoliadores no determinados en el resto de frondosas. Cabría destacar el individuo adulto de *Lymantria monacha* detectado durante la evaluación de 2010 o las permanentes infecciones a cargo *Lirula nervisequia* en los pinabetes. En los sauces y arce fueron relativamente habituales los daños por hongos foliares, aunque sin tampoco mayor trascendencia.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 229016.3.B VALLE DE HECHO

La parcela se encuentra en una masa mixta de haya y pinabete, situada en una ladera de fuerte pendiente recorrida por regueros estacionales. En la parte baja de la ladera aparece el pino silvestre. El matorral es prácticamente inexistente, formado en gran parte por boj en la zona baja.

El estado fitosanitario general del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y con *Rhynchaenus fagi* como principal agente de debilidad. Las hayas habían brotado de forma saludable, y cuanto menos mejor de lo que igual se podría haber esperado tras la falta de lluvias del año, con copas inicialmente bien pobladas y buena coloración y donde no obstante destacaron un año más los daños de *Rhynchaenus fagi*. Los niveles alcanzados por el defoliador, al alza por segundo año consecutivo (se incrementaron aún más) respecto a años anteriores de registros mínimos o nulos, hicieron que las pérdidas de vigor se incrementaran de manera general, con numerosas hojas afectadas – cuando no “todas” -, tanto necrosadas como agujereadas que restaron una considerable cantidad de superficie foliar. Las hayas crecían condicionadas por la espesura con copas reducidas y fustes esbeltos, mientras que los pinabetes, normalmente ejemplares jóvenes, aparecían sumergidos bajo el espeso dosel de las anteriores. Se daba así algún caso de haya sumergida o en exceso competida que

aparecía por ello más debilitada. En las zonas de tangencia se podían ver ramillas desnudas de hoja como resultado de la interacción entre pies al ser balanceadas por el viento - la esbeltez de los árboles facilitaba su movimiento -. Los pinabetes crecían bajo las hayas con escasa luz sin, como es normal, sufrir su carencia. Su estado era bueno y los daños escasos, con presencia muy es escasa - anecdótica - de acícula marchita afectada por *Lirula nervisequia*. Además, se apreciaban mordeduras marginales similares a las debidas a *Epinotia subsequana*, pero sin ninguna relevancia. La brotación del pinabete se puede decir fue también normal, es cierto algo inferior a lo habitual pero sin llegar a ser nada destacado. En la masa el estado de los pinabetes era mucho peor, con numerosos ejemplares maduros debilitados y otros muertos y de nuevo con un número llamativo de pies muertos y/o puntisecos, lo que se sospechó relacionado con la falta de lluvias del año y calor de los últimos meses; el muérdago era el otro factor común de daño a tener en cuenta, así como otros factores como la edad, condiciones del lugar y densidad o la probable incidencia de *Cryphalus numidicus* tal y como se pudo comprobar en las vecinas parcelas de Ansó. En la zona también aparecían hayas debilitadas, normalmente viejas y en zonas con menor suelo y/o mayor exposición.

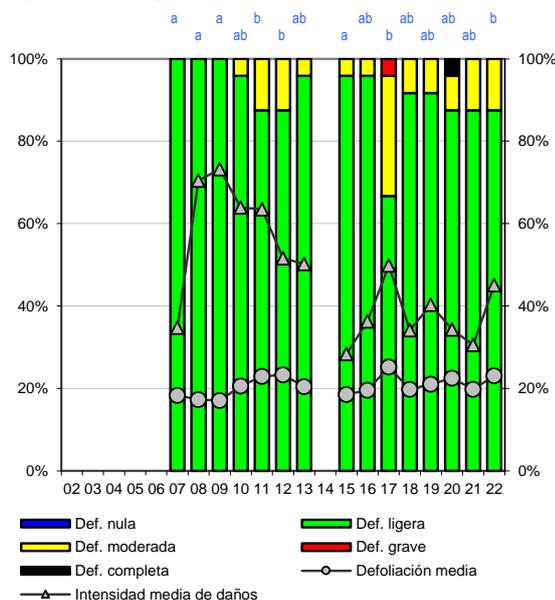
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí, como ya se ha referido, un número llamativo de pinabetes recientemente muertos en zonas con alta densidad y fuerte pendiente, así como algún daño puntual debido a *Cronartium flaccidum* en el pino silvestre.

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una apreciable subida que la situó en el 23.1% frente al 19.8% del año anterior. El registro actual, representativo de masas en una situación relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha sin que en general se pudieran apreciar grandes cambios respecto al resto de periodos ni entre los mismos. En estos años el comportamiento del punto se puede decir fue bastante estable, con registros de defoliación saludables que por norma rondaron el umbral del 20%. Si sobresalía en todo caso un año de notable deterioro como 2017, este afectado por la sequía y el fuerte incremento de los niveles de *Rhynchaenus fagi*. También podrían citarse otros años de apreciable empeoramiento como 2011, 2012 y este 2022, ligado del mismo modo al incremento – aunque menor - de los daños debidos al defoliador y en los dos primeros al debilitamiento de pies puntuales afectados por la espesura, agentes ambos principalmente responsables de las defoliaciones asignadas en estos años. En 2020 habría de mencionarse la muerte de una haya sumergida. En los pinabetes, sin daños por norma importantes, fueron frecuentes las acículas infectadas por *Lirula nervisequia* e incluso las mordeduras foliares, así como en menor medida los daños debidos a *Valsa friesii*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.





PUNTO 229016.4.AB VALLE DE HECHO

La parcela se ubica en un pinar de pino silvestre que aparece mezclado con haya junto con sotobosque de enebro, boj, acebo, rosa, arce y regenerado escaso de quercíneas en claros o a pie de pista. Se dispone en una ladera con fuerte pendiente.

El estado fitosanitario general del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y algunos ejemplares debilitados y con el muérdago (*Viscum album*) y la falta de lluvias como principales agentes de debilidad. Los pinos presentaban copas normalmente bien pobladas con varias metidas pese a encontrarse reducidas y limitadas por la espesura en la cara aguas arriba. En las ramillas se contaban tres-cuatro metidas, con desarrollos de por sí cortos al tratarse de ejemplares maduros, lo que en la anterior evaluación y todavía más en esta se había acentuado como resultado de la falta de lluvias de estos dos últimos años, lo que como es lógico fue en detrimento del arbolado; a ello también contribuyó el fuerte calor de los últimos meses favoreciendo la pérdida y seca de acícula vieja que mostraban algunos ejemplares. Las copas se desarrollaban aguas abajo consecuencia de la pendiente, siendo habitual en ellas la presencia de roturas - pérdida de ramillas - en las zonas de tangencia (sobre todo en la cara aguas arriba donde también resultaba más fácil la acumulación de nieve); la esbeltez de los pies favorecía su balanceo y así su interacción. Algún pie crecía en todo caso perjudicado por el exceso de competencia. El

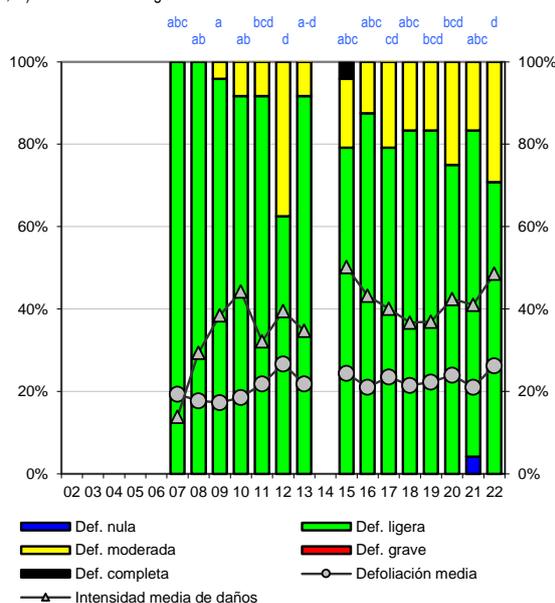
muérdago continuaba siendo el principal agente de desequilibrio en la masa y de igual modo en el punto. En esta ocasión no se apreció evolución alguna clara, presente en los mismos 22 árboles y sin variaciones a nivel árbol salvo por la seca de alguna ramilla puntual. Varios de ellos mostraban viejas deformaciones y engrosamientos corticales derivados de su afección. Pese a ello, solo debilitaba de manera clara a algún árbol muestra en el que se acumulaba de manera abundante en el tercio superior, siendo no obstante de prever daños mayores con el tiempo. En la masa los daños eran visibles en muchos pies, alcanzándose daños de importancia. Cabría destacar la presencia de una pequeña planta de muérdago (inicial) colonizada por cochinillas de *Carulaspis sp* y *Lepidosaphes sp*, hecho a priori bastante inusual. Con relación a la procesionaria no se apreciaron daños de invierno. En las copas destacó en todo caso la presencia de ramillos minados por *Tomicus minor*, en ocasiones de hecho abundantes con incremento asociado en las defoliaciones, cuya proliferación estuviera relacionada con el debilitamiento y muerte de árboles en la masa (con corros en las inmediaciones) resultado de las duras condiciones del año, el muérdago y el ataque de escolitidos. Uno de los pinos permanecía fuertemente rascado por jabalí sin no obstante verse afectado en su vigor por ello.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí algunos pinos secos como ya se ha referido, descartándose la posible incidencia del nematodo *Bursaphelenchus xylophilus*. La presencia de ramaje muerto y lesiones foliares en frondosas se atribuyó a agentes ordinarios como insectos perforadores y chupadores, sequías, micosis foliares, calor y estrés hídrico entre otros, descartándose la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intesidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año, como resultado en buena parte de la falta de lluvias y calor, la defoliación media de la parcela mostró una significativa subida que la situó en el 26.3% frente al 21.0% de la anterior evaluación. El registro actual, indicativo de masas en un estado fitosanitario relativamente saludable, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, a la altura del máximo de 2012 y con empeoramiento claro respecto a varias de las evaluaciones anteriores. En conjunto se podía apreciar un incremento general de las defoliaciones respecto a los primeros años, asociado a la proliferación del muérdago (principal agente de desequilibrio en la masa), al aumento de los daños por competencia en casos determinados, a la procesionaria en 2017 (único año con registros al respecto), a *Tomicus minor* por la abundancia de ramillos afectados en este 2022 y a otros de índole abiótica, caso por ejemplo de un pino tronchado por la nieve en 2015 y de otro fracturado en 2020 y de las situaciones de estrés hídrico padecidas en 2017 y 2019. El registro más desfavorable continuaba asociado precisamente a la sequía que se viviera en el año 2012. Asimismo, cabría apuntar la identificación de un adulto de *Lymantria monacha* sobre uno de los silvestres en el año 2008.





RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PAISAJE PROTEGIDO “PINARES DE RODENO”



5.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Paisaje Protegido “Pinares de Rodeno” se localizan tres puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de la Red de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 5.I, Figura 5.I y Figura 5.II), todos ellos en la comarca de la “Sierra de Albarracín”. Según especies, el pino negral (*Pinus pinaster*) fue la especie con mayor número de ejemplares evaluados, 47 árboles repartidos en los puntos 440099.7.B de Albarracín y 441177.1.B de Gea de Albarracín, este último monoespecífico. A continuación, el pino laricio o salgareño (*Pinus nigra*) presentó 23 pies, todos ellos en el punto 440099.6.B de Albarracín. La encina (*Quercus ilex*) y la sabina albar (*Juniperus thurifera*) se limitaron a pies aislados en los puntos 440099.7.B y 440099.6.B respectivamente. En total fueron 72 los árboles evaluados.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

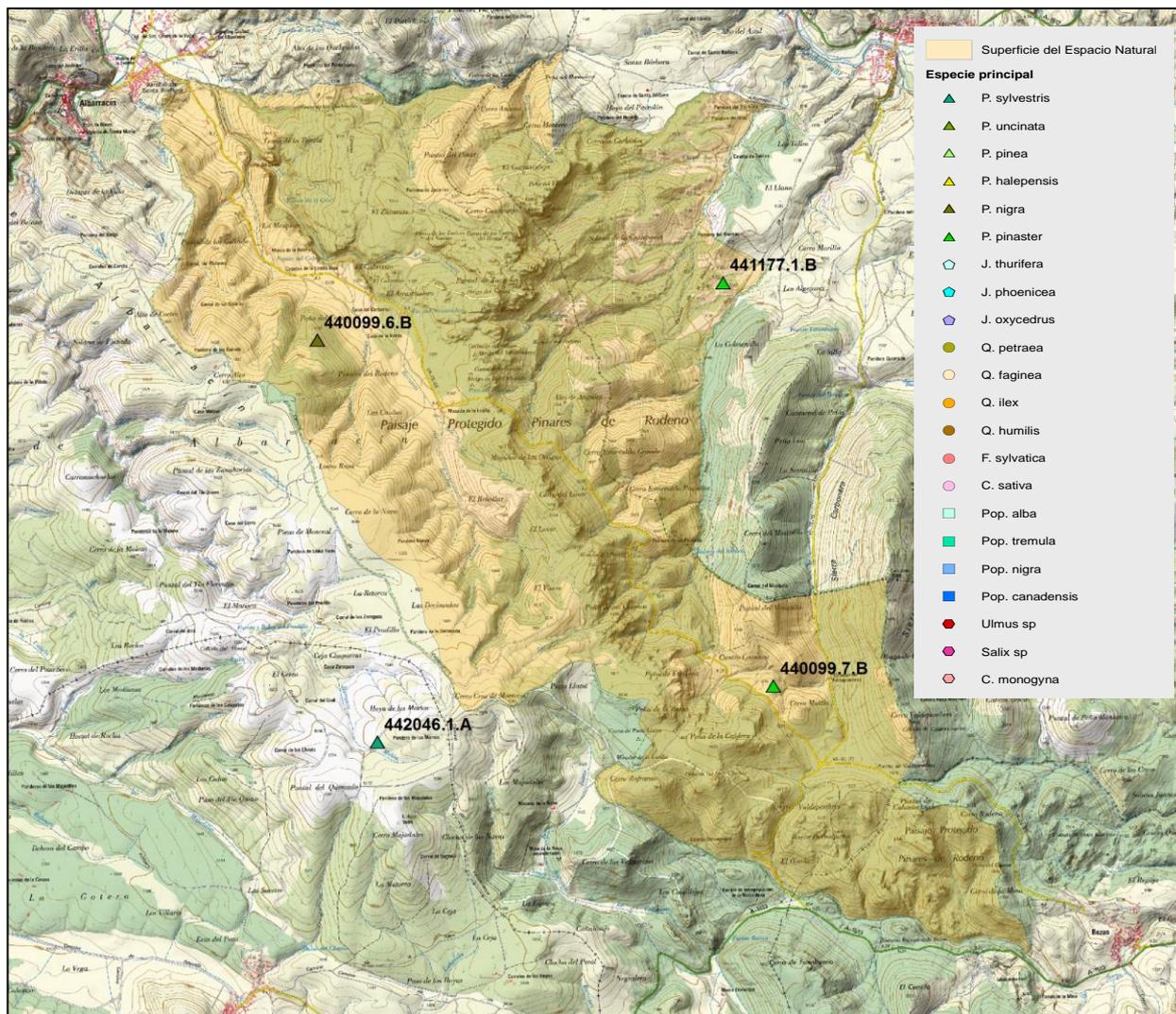


Figura 5.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Pinares de Rodeno".

Tabla 5.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Pinares de Rodeno" (2022).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
440099.6.B	Albarracín	Sierra de Albarracín	634.452	4.471.713	<i>Pinus nigra</i>	60,8
440099.7.B	Albarracín	Sierra de Albarracín	638.896	4.468.321	<i>Pinus pinaster</i>	22,7
441177.1.B	Gea de Albarracín	Sierra de Albarracín	638.406	4.472.277	<i>Pinus pinaster</i>	20,2

* ** , Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación"; parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación"; parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).



En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos tres puntos durante las evaluaciones realizadas a principios del mes de julio de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes dañinos detectados en el Parque Natural durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de estos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas

y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

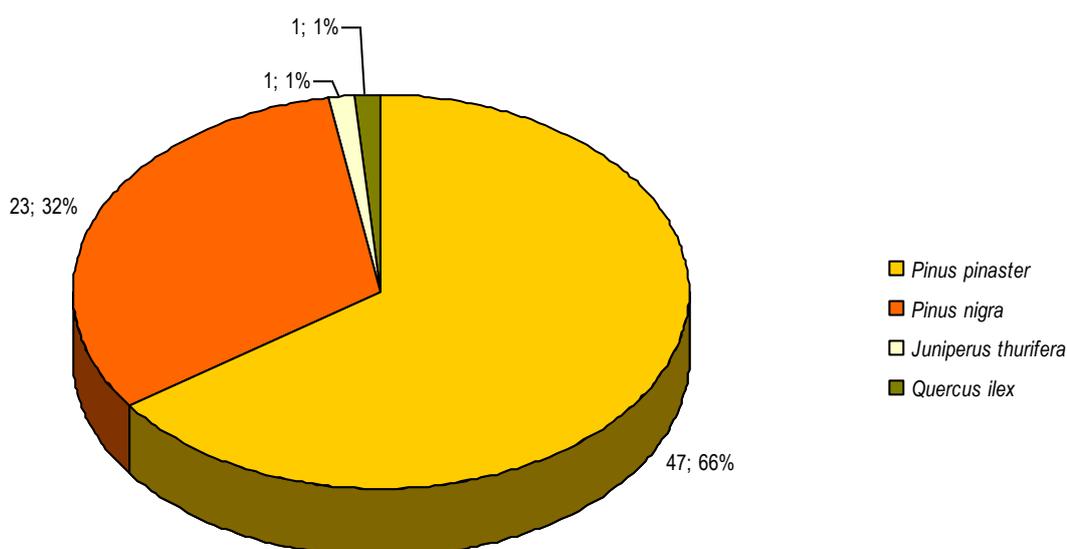
5.2. DEFOLIACIÓN

En este último año la **defoliación media** de este Paisaje Protegido experimentó, debido a los daños que ocasionó la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) en una de las parcelas, un notable incremento que la situó en el **34.6%** frente al 22.9% de 2021 (véase Figura 5.IV y Figura 5.V). Este registro, propio de masas con un estado fitosanitario pobre, era nuevo máximo histórico que superaba el anterior de 2016 (30.2%). Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación. Esta circunstancia se daba actualmente

Figura 5.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

respecto varias de las revisiones anteriores, siendo notable el deterioro en el aspecto del arbolado respecto las dos primeras evaluaciones, con registros inferiores al 16%, así como de 2015 y 2020 con registros en torno al 21%, siendo las diferencias entre defoliaciones lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas¹. A lo largo de todos estos años, los cambios en el estado fitosanitario del arbolado estuvieron relacionados con los daños causados por agentes diversos, entre los que adquirió especial notoriedad la procesionaria, con daños de importancia en los trienios 2009-2011, 2016-2018 así como en la presente revisión, que ya pudieron preverse hace un año con el leve repunte apreciado en la defoliación media determinado por la aparición de los primeros daños de esta plaga. También habría que destacar la incidencia de la sequía en 2012, 2017 y 2019 (véase Figura 5.VI), determinantes para las correspondientes defoliaciones medias.

El incremento mostrado por la defoliación media de este Paisaje Protegido se debió al drástico aumento en la **defoliación media del pino laricio o salgareño**, evaluado exclusivamente en la parcela 440099.6.B de Albarracín, que se situó actualmente en el **60.8%** frente al 26.5% de 2021, registro también condicionado hace un año por la incidencia de la plaga, que volvía a hacer acto de aparición. A lo largo de todos estos años la evolución mostrada por la defoliación media en esta especie estuvo claramente condicionada por la incidencia tanto de la procesionaria en los trienios 2009-2011 y 2016-2018, así como en las dos últimas evaluaciones, como por las sequías de 2012, 2016, 2017 e incluso 2019. Como resultado de estos agentes el deterioro en la conífera fue destacable, además de en la presente evaluación, también en 2012 y principalmente en 2016, años en los que se obtuvieron máximos respectivos del 28.6% y del 47.6%, este último completamente condicionado por la incidencia de la procesionaria.

La **defoliación media del pino negral** apenas mostró variación en este último año, con un mínimo

repunte que la situó en el 21.5% frente al 21.2% de 2021. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario bueno, mantenía la tónica de evaluaciones anteriores pese a los reiterados picos o máximos de 2012 (24.5%), 2017 (24.7%) y 2019, que estaban condicionados por las correspondientes sequías. El deterioro fitosanitario respecto de las dos primeras evaluaciones seguía siendo hoy en día notable, detrás del cual también la sequía de 2009 fue determinante para el incremento sufrido por la variable ese mismo año.

5.3. DECOLORACIÓN

La **decoloración media** registrada en la presente evaluación experimentó un mínimo repunte respecto del año pasado situándose en los **0.056 puntos** sobre cuatro, registro que en todo caso seguía siendo mínimo fruto de la decoloración de cuatro ejemplares de pino negral en la parcela 440099.7.B de Albarracín; varios de ellos sufrían de afecciones por **insectos chupadores** no determinados y debilitamientos por **falta de insolación directa** y **exceso de competencia**. Era habitual que en las coníferas los insectos chupadores ocasionaran con sus picaduras pequeñas punteaduras clorótico necróticas en las acículas de más de un año, afecciones acompañadas en muchas ocasiones por bandas amarillentas que hacían más aparente su incidencia. También en los quejigos del entorno de varias de las parcelas pudieron encontrarse las punteaduras amarillo-necróticas propias del hemíptero *Phylloxera quercus*. Todas ellas eran lesiones de mínima entidad sin mayor repercusión en el vigor del arbolado.

En los pinos también se apreciaron leves decoloraciones debidas a las **elevadas temperaturas** o rigor propio del verano. Estos fenómenos de estrés hídrico propiciaron la decoloración de algunas acículas viejas en los pinos (también de hojas viejas en las encinas, pero en grado más reducido), que al permanecer por un tiempo prendidas en los ramillos podían llegar a conferir cierta decoloración general a las copas de ser relativamente abundantes. En todo caso, este último extremo no llegó a apreciarse en la presente revisión en ninguno de los árboles muestra.

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 5.V).

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor obsen)	421,071
Q (valor crítico)	23,685
GDL	14
p-value unilate	< 0,0001
Alpha	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: Las muestras vienen de la misma población.

H1: Las muestras no vienen de la misma población.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa H1.

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



Figura 5.III Categorías de defoliación según especies en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

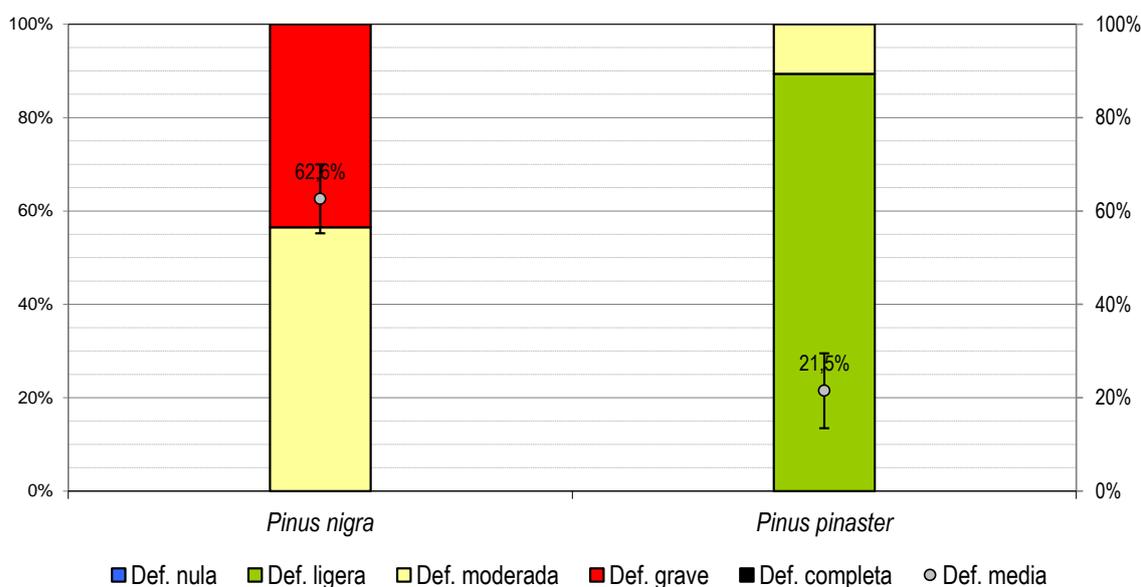
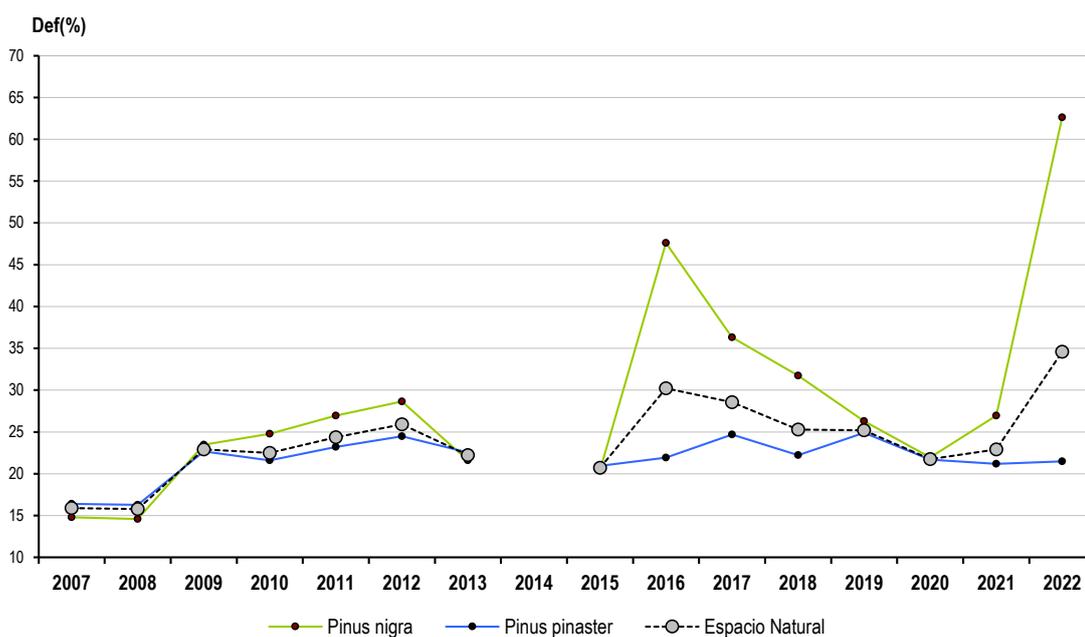


Figura 5.IV Evolución de las defoliaciones medias en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 5.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daños en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

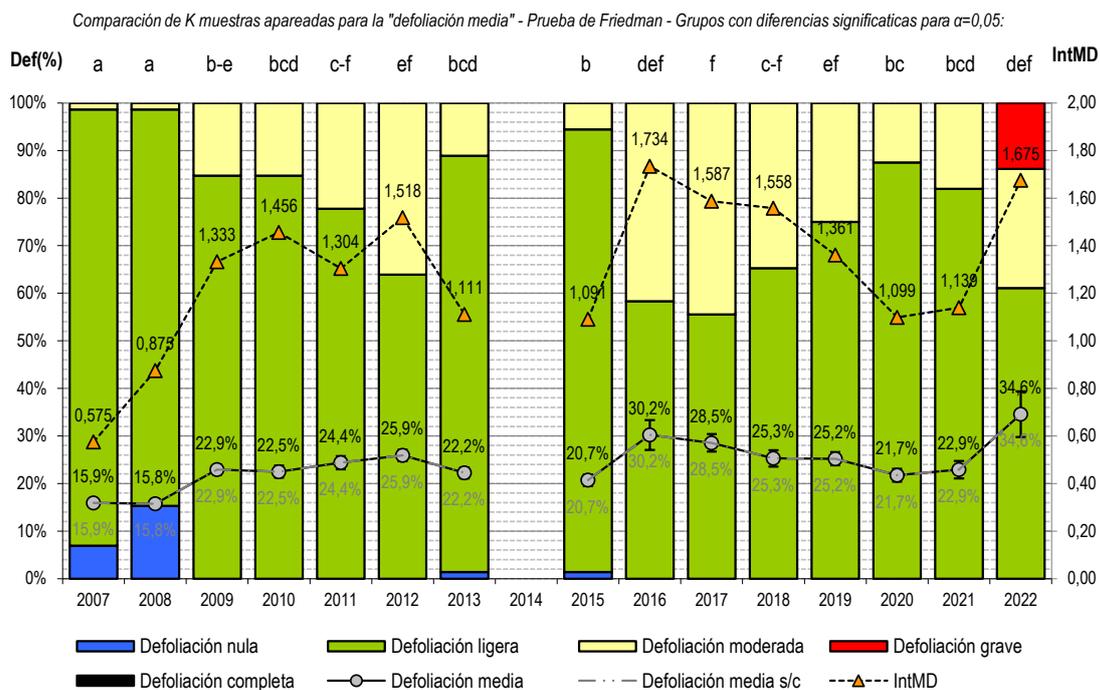
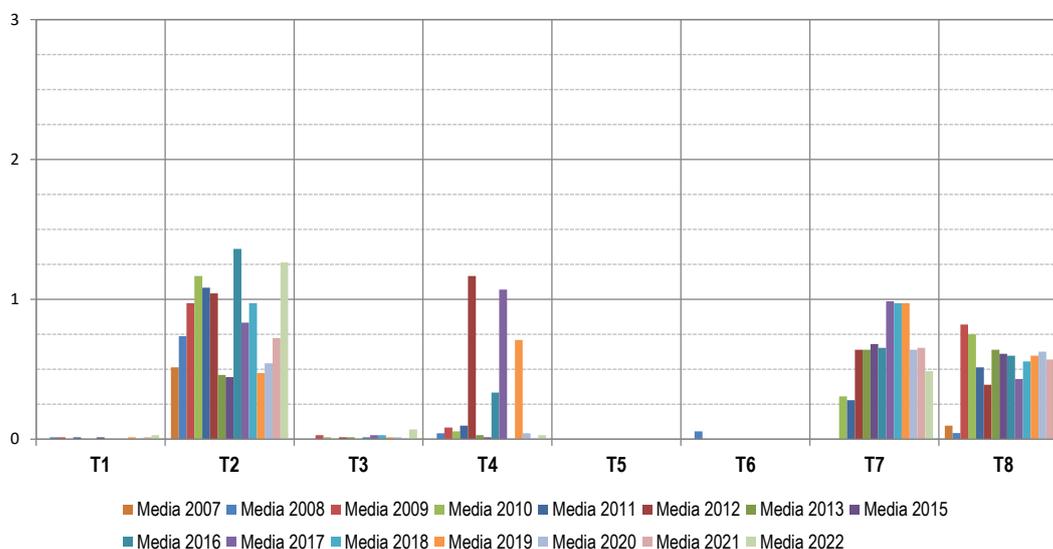


Figura 5.VI Evolución de las intensidades media de daño según grupos de agentes en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.





DAÑOS T

5.4. DAÑOS T1: ANIMALES

En la presente evaluación, al igual que en años anteriores, volvió a destacar la presencia de algunos brotes o ramillos recientemente **ramoneados** por la fauna salvaje en las ramas bajas de varios pinos en las parcelas 440099.6.B y 7.B de Albarracín. También podían encontrarse algunas lesiones en los troncos ocasionadas por **jabalíes** (*Sus scrofa*) y **cérvidos** en varias de las parcelas o sus inmediaciones, daños antiguos o someros que no llegaban a dañar realmente al tronco en ninguno de los árboles muestra, por lo que no llegaron a codificarse; también eran varios los árboles del regenerado dañados.

5.5. DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

En la presente evaluación la **intensidad media de los daños causados por insectos** experimentó un importante incremento situándose en los **1.264 puntos** sobre tres (véase Figura 5.VI). Fueron 49 los árboles dañados (68% del total) en las tres parcelas de muestreo, con la mitad de las afecciones debidas a la procesionaria y casi todas ellas además de carácter grave.

La incidencia de la **procesionaria**, tras varios años de cierta tranquilidad en 2019 y 2020, y un repunte moderado en 2021, en la presente evaluación alcanzó niveles de daño muy importantes en la parcela 440099.6.B de Albarracín, con defoliaciones de carácter grave en casi todos los pinos salgareños que la formaban. En esta ocasión la incidencia de la plaga fue máxima respecto anteriores ataques incrementando la defoliación media del pino salgareño y con ello la del Paisaje Protegido hasta registro igualmente máximos. Esta plaga habría condicionado plenamente el vigor del pino salgareño en la referida parcela durante todos estos años, con un primer ciclo de infestación que alcanzó su máxima expansión en el trienio 2009-2011 para prácticamente desaparecer en 2013 y reaparecer con gran virulencia en 2016, daños de los que el pinar se habría prácticamente recuperado en 2020; en 2021 habría comenzado un nuevo ciclo de infestación. En las otras dos parcelas, tanto la 440099.7.B de Albarracín y la 441177.1.B de Gea de Albarracín, la plaga estuvo prácticamente ausente, con un único registro aislado y de carácter leve en la primera de ellas.

Los daños ocasionados por **otros insectos defoliadores no determinados** en los pinos se limitaron a

la existencia de acículas viejas o de más de un año parcialmente mordidas en uno de sus bordes. Estos daños, reflejados en seis pinos negrales en las parcelas 7.B de Albarracín y Gea de Albarracín, estarían causados por pequeños coleópteros de los géneros *Brachyderes*, *Pachyrhinus* o *Cryptocephalus*, lesiones que no revistieron mayor interés.

Los daños ocasionados por perforadores se dieron en las inmediaciones del punto 7.B de Albarracín, en donde se encontraron algunos pinos negrales aislados secos por el ataque oportunista de *Ips sexdentatus*, árboles previamente debilitados por las sequías previas y factores de estación.

La incidencia de **insectos chupadores y pulgones no determinados** fue consignada en 14 pinos, todos ellos ejemplares de negral repartidos entre las parcelas 7.B de Albarracín y la de Gea de Albarracín, dado que el alto grado de daño ocasionado por la procesionaria en el punto 6.B limitaba la detección de otras afecciones en los árboles. Fueron daños de relativa abundancia, punteaduras clorótico necróticas en las acículas de más de un año con algunas bandas amarillentas asociadas, pero que no revistieron mayor interés. En ambas parcelas también se consignó la existencia de cochinillas de *Leucaspis pini* en las acículas viejas, así como la de algunas agallas de *Etsuhia thurifera* en la sabina evaluada del punto 6.B de Albarracín.

Respecto a las frondosas, de mínima representación tanto en las parcelas como su entorno, habría que apuntar en los quejigos cercanos a las parcelas 440099.7.B de Albarracín y 441177.1.B de Gea de Albarracín la existencia de algunas colonias de *Phylloxera quercus* en sus hojas. En ambas localizaciones también se encontraron en las hojas nuevas de las encinas algunas mordeduras en ventana típicas de *Lasiorynchites coeruleocephalus*, así como algunas cochinillas de *Kermes ilicis* en los ramillos, agentes muy escasos que carecían de relevancia fitosanitaria en la presente revisión.

5.6. DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La incidencia de este tipo de agentes en la presente evaluación fue, al igual que en años anteriores, anecdótica. Cabría destacar la presencia del **muérdago** (*Viscum album*) en un pino laricio del punto 440099.6.B de Albarracín. La mata de esta fanerógama había crecido en el tronco del pino, dentro de la copa, sin mayor repercusión por el momento.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022



Figura 5.VII Daños por insectos. Aspecto general del pinar de salgareño atacado por procesionaria en la parcela 440099.6.B de Albarracín (arriba). Detalle del estado de uno de los ejemplares de ese mismo punto (inferior izquierda). Puesta de procesionaria (inferior centro). Cochinilla de *Kermes ilicis* en un ramillo de encina y hoja de quejigo afectada por *Phylloxera quercus* en las inmediaciones de la parcela 440099.7.B de Albarracín (inferiores izquierda).



En varios pinos negrales de las inmediaciones del punto de Gea de Albarracín también cabría apuntar la presencia de varias **escobas de bruja**, malformaciones hiperplásicas de los ramillos originadas por fitoplasmas.

5.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación los daños ocasionados por agentes abióticos sobre el arbolado muestra se limitaron a la rotura por **viento** de varias ramas de escaso calibre en varios pinos negrales del punto 440099.7.B de Albarracín. Aun así, sería de destacar la presencia de algunas acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al **calor o elevadas temperaturas propias del verano**, afección que dada su escasa abundancia tan siquiera llegó a reflejarse en ninguno de los árboles muestra. También algunas metidas del año vieron levemente reducido el crecimiento en longitud de sus acículas debido al estrés hídrico derivado de estas altas temperaturas de primavera y principios de verano, afecciones igualmente dispersas y de escasa intensidad que tampoco se codificaron.

5.8. DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

Al igual que ocurriera en años anteriores, no se registraron daños de origen directamente antrópico en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido.

5.9. DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Tal y como sucediera en los últimos años no se registraron daños causados por el fuego en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido.

5.10. DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

En la presente revisión volvieron a observarse en gran cantidad de los pinos evaluados las punteados clorótico-necróticos o amarillentas que, unido a la presencia de pequeñas exudaciones de resina en las yemas y de algunas acículas deformadas, hacían



Figura 5.VIII Microfilia en la metida del año de un pino negral que de forma dispersa podía encontrarse en algunos ejemplares del Paisaje Protegido. Este daño evidenciaba la concurrencia de cierto estrés hídrico debido probablemente a las elevadas temperaturas durante la formación de la acícula a lo largo de la primavera y principios de verano.

sospechar en la acción de algún contaminante local en forma de aerosol. Eran lesiones de contornos definidos sin las típicas marcas de las picaduras de los insectos chupadores en su interior. La **intensidad media** del daño fue de **0.486 puntos** sobre tres, afecciones siempre de carácter leve reflejadas en 35 pies (49% del total), pinos salgareños y negrales repartidos en las tres parcelas de muestreo, si bien el punto 440099.7.B de Albarracín resultó ser el menos afectado. Eran lesiones sin aparente repercusión por sí solas en el vigor del arbolado.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

5.11. 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.

La **intensidad media** de los daños debidos a esta clase de agentes mostró un mínimo repunte situándose en los **0.611 puntos** sobre tres. En total fueron 39 los árboles afectados (54% de los pies evaluados) con debilitamientos o daños de carácter leve en la práctica totalidad de las ocasiones.

En la mayoría de los casos (31 pies) se trataba de daños o debilitamientos debidos al **exceso de competencia**, afecciones siempre de carácter leve que apenas incrementaron la defoliación de los pies afectados.

Los daños por **falta de insolación** se codificaron en cinco pies en las parcelas 440099.7.B de Albarracín y 441177.1.B de Gea de Albarracín, pies subdominantes que, salvo una excepción, apenas vieron mermado su vigor. El pie más afectado fue un pino negral en la parcela 7.B de Albarracín cuya defoliación se situó en un registro prácticamente grave, siendo probable su muerte en evaluaciones próximas.

Las **interacciones físicas** fueron anecdóticas en la parcela 441177.1.B de Gea de Albarracín, en la que también se consignaron daños por **otros agentes no determinados** en dos de los pinos negrales debilitados desde hace varios años sin causa aparente.

5.12. 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 II ubicados en el Paisaje Protegido “Pinares de Rodeno” 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Crataegus monogyna* y *Amelanchier ovalis* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Quercus spp* y *Rosa spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Crataegus spp* y *Rosa spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: Sin especies susceptibles.
- ***Aromia bungii***: Sin especies susceptibles.
- ***Xylella fastidiosa***: *Cistus monspeliensis*, *Lavandula sp*, y *Rosa sp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: Sin especies susceptibles.
- ***Agrilus planipennis***: Sin especies susceptibles.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Monochamus spp***: *Pinus spp* en las tres parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: Sin especies susceptibles.

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 daños o síntomas que sí podrían asociarse se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ninguno de los casos.



5.13. INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 440099.6.B ALBARRACÍN

El punto se localiza en un pinar de salgareño situado en una ladera suave sobre terreno muy pedregoso, con cantos sueltos y afloramientos rocosos. Junto al pino negral aparecen sabinas, enebros, espliegos, aulagas, etc.

El estado fitosanitario de la masa era pmuy pobre debido al ataque de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), siendo la mayor parte de las defoliaciones en la parcela de carácter grave. En todo caso era de destacar el escaso número que por el momento había de nuevas puestas aún sin eclosionar, lo que podría anunciar un menor grado de afección para el próximo año. Seguramente como consecuencia del fuerte ataque de la procesionara, los daños por insectos chupadores se redujeron notablemente reespecto años anteriores. En algunos pinos se vieron grupos de acículas o canutillos reunidos por seda, probable refugio o puesta de algún insecto o arácnido sin mayor importancia. Las yemas de la

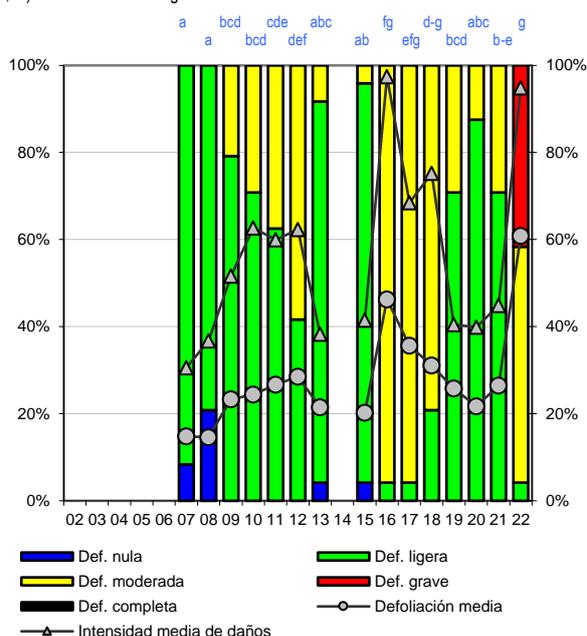
mayoría de los pies tenían exudaciones de resina, daños que se sospecharon debidos a agentes contaminantes si bien apenas se encontraron acículas viejas en las que pudieran apreciarse las típicas necrosis otrosds años atribuidas a la acción de algún contaminante en forma de aerosol. El muérdago (*Viscum album*) de mantenía estable en la zona y sólo afectaba a uno de los árboles muestra. En la sabinas de la zona se encontraron algunas agallas de *Etsuhoa thuriferae* y algunas ramas con daños por ramoneo del ganado salvaje.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. Las necrosis foliares apreciadas en algunas hojas de gayuba se atribuyeron a atribuyeron a micosis foliar de carácter ordinario, descartándose la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*.

En este último año, debido a los importantes daños ocasionados por la procesionaria, la defoliación media del punto mostró un drástico incremento situándose en el 60.8% frente al 26.5% de 2021. El registro actual, propio de arbolado con un estado fitosanitario muy pobre, era nuevo máximo histórico que superaba el anterior de 2016 (46.3%) también debido a la incidencia de la procesionaria. El deterioro en el vigor del arbolado respecto la mayor parte de evaluaciones previas era notable. Más allá de este lepidóptero, también las altas temperaturas propias del verano junto con la escasez de precipitaciones fueron determinantes en el incremento registrado en las defoliaciones en 2016 y 2017, así como el aumento de la competencia debido a la elevada densidad de la repoblación. Los daños ocasionados por la sequía fueron también relevantes en 2009 y sobre todo 2012. Otros agentes habituales a lo largo de todos estos años fueron *Brachyderes sp* y chupadores sin determinar, si bien su incidencia apenas tuvo repercusión en el vigor de la masa.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 440099.6.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 440099.7.B ALBARRACÍN

El punto se ubica en un pinar de negral con sotobosque de encina y matorral de jaras, lavandas, gayuba y aulagas, situado en una ladera de suave pendiente.

El estado fitosanitario de la masa era bueno con mayoría de defoliaciones ligeras y la elevada densidad de la parcela como principal agente de daño o debilidad. En las acículas se localizaron abundantes daños por insectos chupadores, entre ellos los típicos escudos o cochinillas de *Leucaspis pini*, siendo además frecuentes los bandeados amarillentos derivados de la incidencia de éstos y otros insectos chupadores; en varios pies se localizaron también colonias de pulgones en los brotes nuevos. Este tipo de daños en algunos casos podían confundirse con las punteaduras clorótico-necróticas debidas a agentes contaminantes, afecciones también detectadas en las acículas más viejas. Los daños por insectos defoliadores fueron escasos, anotándose la presencia puntual de un bolsón de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), casi ausente en las inmediaciones de la parcela, así como las típicas mordeduras en forma de dientes sierra que

seguramente fueran causadas por algún representante del género *Brachyderes* o algún otro similar. En la zona del cuello de la raíz de varios pies podían apreciarse desprendimientos anómalos de la corteza, con exudaciones de resina asociadas en algunos casos, todos ellos en la cara noroeste del tronco. En las encinas del punto y alrededores apenas se encontraron algunas mordeduras en ventana propias de *Lasiorynchites coeruleocephalus*, además de algunas colonias de *Phylloxera quercus* en los quejigos. Los golpes de calor de las semanas previas a la evaluación del punto habían deformado ligeramente las hojas de las encinas, que estaban abarquilladas, sobre todo en la parte alta de las copas. Las acículas del año en los pinos estaban también poco desarrolladas en algunos ejemplares debido a cierto estrés hídrico, consignándose algunas microfilias en la parcela. Era de destacar en la presencia en las inmediaciones del punto de algunos pinos negrales secos por el ataque de *Ips sexdentatus*, árboles previamente debilitados por las sequías previas. Las jaras camino del punto tenían cochinillas blancas en los ramillos que terminaban por secar las ramas afectadas.

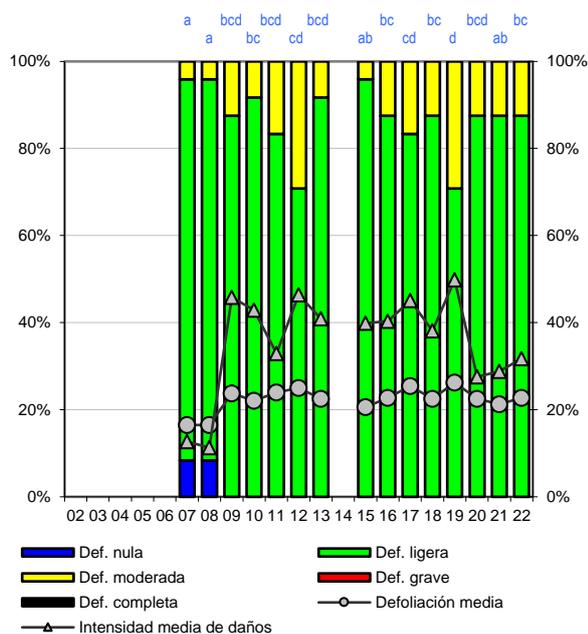
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. Las necrosis y clorosis foliares apreciadas en las quercíneas y gayuba se debieron a agentes de carácter ordinario como micosis, insectos chupadores y elevadas temperaturas, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*. Al igual que en años anteriores también se encontraron algunos pinos recientemente secos por el ataque oportunista de escolitidos previa debilidad por factores de estación, descartándose también la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto mostró un ligero repunte situándose en el 22.7% frente al 21.3% de 2021. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario bueno, mantenía los niveles de defoliaciones de evaluaciones previas, si bien el deterioro fitosanitario apreciado en el arbolado respecto de los dos primeros años era destacable. Este empeoramiento estuvo asociado a una mayor incidencia con los años del exceso de competencia, así como a los diversos episodios de sequía que tuvieron lugar en 2009, 2012, 2017 y 2019. Con relativa frecuencia también se consignaron daños a cargo de *Brachyderes* sp, *Leucaspis pini* y otros chupadores sin determinar, si bien apenas tuvieron repercusión en la evolución mostrada por la defoliación media del punto.



PUNTO 441177.1.B GEA DE ALBARRACÍN

El punto se sitúa en una masa formada por pino negral junto con encina, gayuba, jara, cantueso, enebro, etc., ubicada en suelo intermedio con afloraciones pedregosas.

El estado fitosanitario de la parcela era bueno con mayoría de defoliaciones ligeras y la elevada densidad del punto en algunos rodales como principal factor de daño o debilidad. Debido a cierto estrés hídrico primaveral, el tamaño de la acícula de la nueva metida era algo más reducido del habitual, por lo que se consignaron algunas microfiliaciones ligeras, siendo en todo caso normal la longitud del brote. Los daños ocasionados tanto por insectos defoliadores como chupadores fueron muy escasos, pudiéndose anotar la presencia de algunas acículas probablemente dañadas por *Cryptocephalus pini*, la de algunos ramillos comidos por defoliadores no determinados en pinos jóvenes, así como la presencia de algunas cochinillas de *Leucaspis pini*. En las cercanías del punto podían encontrarse algunas escobas de bruja, varias de ellas secas. En las acículas más viejas, tal y como venía siendo habitual en la zona y años anteriores, se

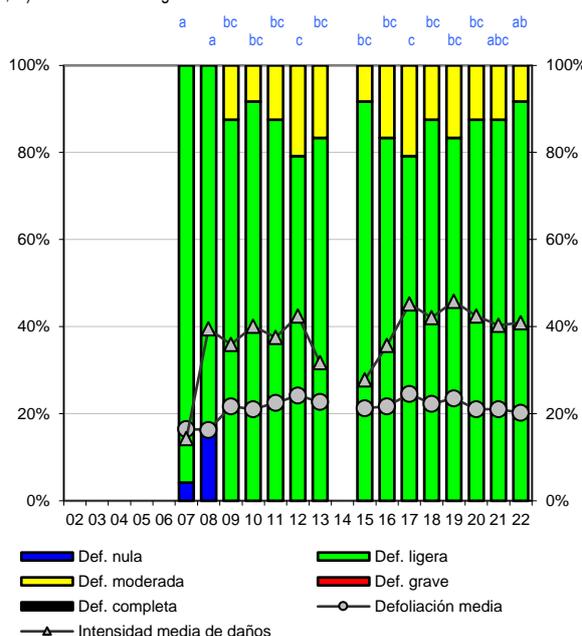
podía apreciar la presencia de punteaduras amarillo-necróticas probablemente debidas a la acción de algún contaminante en forma de aerosol, agente que pudo afectar también a las piñas con algunas resinaciones o exudaciones anómalas. La fauna salvaje seguía ocasionando daños en los pies del regenerado, descortezándolos con el roce de las cuernas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de manchas necróticas en las hojas de los quejigos y plantas de gayuba, así como la marchitez de algunas plantas de lavanda se debieron a la incidencia de agentes de carácter ordinario (micosis foliares, *Phylloxera quercus*, ramoneo, calor, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación con un mínimo descenso que la situó en el 20.2% frente al 21.0% de 2021. El registro actual, propio de masas con vigor, se mantenía en la tónica de la mayor parte de evaluaciones previas en lo que había sido un comportamiento bastante estable de la variable en los últimos años. En todo caso, atendiendo a la tendencia creciente de la defoliación en las primeras evaluaciones, fueron varios los años (2012, 2017 o 2019, por ejemplo) en los que sí se apreció cierto deterioro en el aspecto del arbolado, que si bien no tuvo una causa clara que lo justificara, sí parecía deberse a la incidencia continuada de factores como el exceso de competencia y la falta de insolación directa que sufrían algunos pies, así como a las sequías que tuvieron lugar en los años concretamente referidos. La incidencia de insectos defoliadores y chupadores (entre ellos *Leucaspis sp*), así como la del granizo en alguna evaluación, fueron de menor entidad.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



Punto 441177.1.B Vista general de la parcela.





RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PARQUE NATURAL “MONCAYO”



6.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Parque Natural del “Moncayo” se localizan cinco puntos o parcela de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 6.I, Figura 6.I y Figura 6.II). Tres de ellos se sitúan en la comarca de “Tarazona y el Moncayo”, los otros dos en la de “Aranda”. Según especies el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) fue la especie con mayor número de ejemplares evaluados, 48 árboles repartidos en dos parcelas monoespecíficas (500303.2.B en Añón de Moncayo y 502513.1.B en Tarazona, ambas por encima de los 1500 metros de altitud). Le siguieron el pino laricio o salgareño (*Pinus nigra*) con 24 pies, todos ellos en el punto 502210.1.B de Purujosa, la encina (*Quercus ilex*) con 21, el roble albar (*Quercus petraea*) con 14, el quejigo (*Quercus faginea*) con ocho y el rebollo (*Quercus pyrenaica*) con cinco; todas estas quercíneas se repartieron entre los dos puntos restantes (500690.1.B de Calcena y 502650.1.B de Trasmoz). En total fueron 120 los árboles evaluados.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

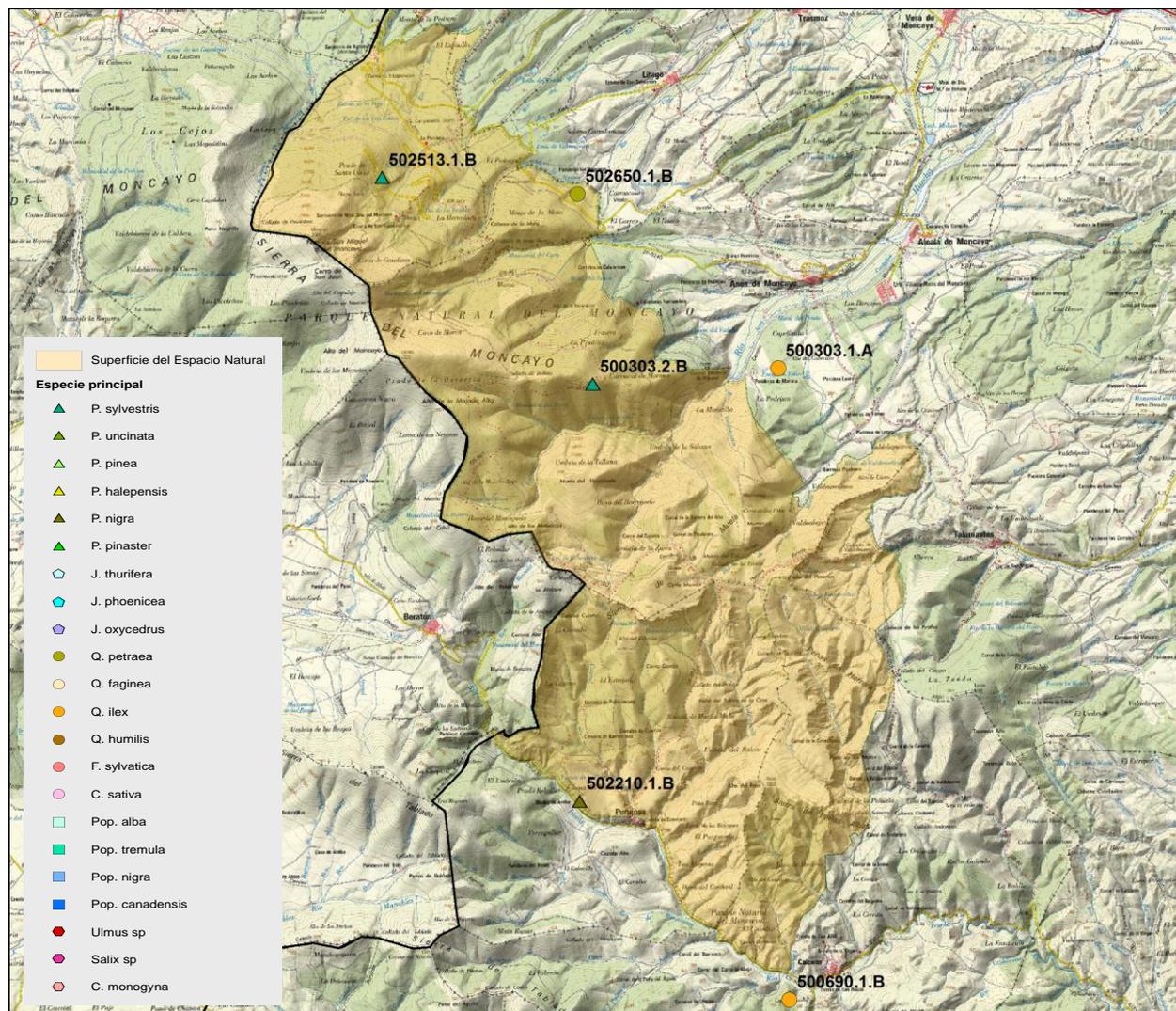


Figura 6.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Moncayo".

Tabla 6.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Moncayo" (2022).

Punto	Comarca	Término municipal	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
500303.2.B	Tarazona y el Moncayo	Anon de Moncayo	602.018	4.623.886	<i>Pinus sylvestris</i>	26,7
500690.1.B	Aranda	Calcena	605.864	4.611.729	<i>Quercus ilex</i>	27,3
502210.1.B	Aranda	Purujosa	601.755	4.615.649	<i>Pinus nigra</i>	19,2
502513.1.B	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	597.882	4.627.967	<i>Pinus sylvestris</i>	47,5
502650.1.B	Tarazona y el Moncayo	Trasmoz	601.712	4.627.644	<i>Quercus petraea</i>	21,3

***, Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación", parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación", parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).



En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos cinco puntos durante las evaluaciones realizadas a finales del mes de julio de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes detectados en el Parque Natural durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva y registros históricos de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la composición

específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

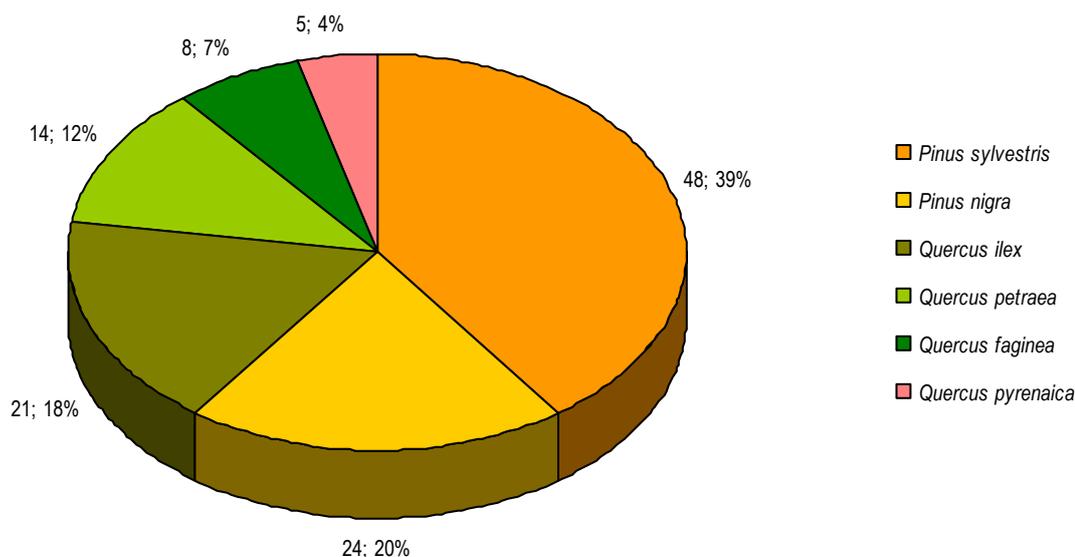
6.2. DEFOLIACIÓN

La **defoliación media** del Parque Natural mostró en este último año, arrastrada principalmente por los daños que ocasionó la nieve en varias parcelas de pino silvestre, un drástico incremento que la situó en el **28.4%** frente al 19.6% de 2021 (véase Figura 6.IV y Figura 6.V). El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario pobre, era nuevo máximo histórico que rompía además con la tendencia descendente mostrada por la variable en los años más recientes. Según publicaciones europeas en materia de

Figura 6.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en Moncayo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación. Esta circunstancia se daba actualmente respecto numerosas de las evaluaciones previas, con diferencias entre defoliaciones lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas¹ como para inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado, tal y como ocurriría también en varias de las evaluaciones centrales de la serie respecto de los primeros años. A lo largo de todo este tiempo la correlación entre la defoliación e intensidad media de los diversos agentes de daño fue sin embargo errática. Por ejemplo, si el pico de defoliación de 2012 (22.1%) estuvo asociado con una mayor incidencia de factores abióticos e insectos, al igual que el máximo de 2017 (23.9%) estuvo condicionado por la sequía de aquel año, o la defoliación actual por los daños ocasionados por las nevadas, el registro de 2009 (18.8%) no se correspondió con la intensidad media de daños, que alcanzó su máximo histórico debido a las abundantes lesiones o pérdidas de vigor ocasionadas por insectos, agentes abióticos (principalmente sequía), exceso de competencia y falta de insolación directa. La estabilidad e incluso mejoría mostrada por la defoliación hasta el año pasado años tampoco estuvo acompañada por un descenso en la intensidad media de los daños, que fue elevada con ligeros incrementos en la incidencia de insectos, agentes patógenos, espesura y principalmente agentes abióticos. Sólo en algunas revisiones concretas, como fueron las de 2019 o 2021, la reducción en la defoliación estuvo motivada respectivamente por un descenso puntual en la incidencia de insectos defoliadores y agentes abióticos.

Las cuatro especies principales que conforman esta red de seguimiento participaron en el actual incremento sufrido por la defoliación media del Parque Natural, si bien la del **pino silvestre** lo hizo en mayor grado debido a los daños ocasionados por la nieve. En

este sentido, la **defoliación media** de esta conífera se situó en el **37.1%** frente al 16.8% de 2021, siendo el registro actual nuevo máximo histórico con una notable diferencia respecto del resto de evaluaciones, que habrían mantenido cierta estabilidad con registros que oscilaron entre el 15-20%. Hasta la presente revisión, el exceso de competencia y los daños por interacciones físicas fueron los agentes de debilidad más destacados, además de la sequía de 2017 responsable del pico de defoliación de aquel año. Los insectos (principalmente *Tomiscus minor*) y agentes patógenos (principalmente *Cyclaneusma minus*) fueron siempre agentes de menor entidad con incidencias leves o anecdóticas. En la presente evaluación sin duda destacaron los daños referidos por nieve en las parcelas 500303.2.B de Añón de Moncayo y 502513.1.B de Tarazona situadas por encima de los 1500 metros de altitud y que se sumaban a los ya referidos con anterioridad en 2008, 2009 y 2016, también por nieve y viento en la primera de las localizaciones, afecciones de mucha menor intensidad en todo caso.

La **defoliación media del pino laricio o salgareño**, evaluado de forma exclusiva en el punto 502210.1.B de Purujosa, mostró un ligero repunte que la situó en el **19.2%** frente al 17.7% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, se mantenía en la tónica de la mayor parte de evaluaciones previas en lo que había sido un comportamiento bastante estable de la variable, que tan solo permitía inferir diferencias sustanciales en el aspecto del arbolado entre los años con registros más extremos, tal y como ocurría entre el mínimo de 2015 (14.0%) y máximo de 2017 (21.7%). Los agentes de daño más habituales en todo este tiempo fueron los insectos defoliadores (destacó la presencia de *Thaumetopoea pityocampa* en 2010), la escasez del suelo, sequías en 2009, 2012, 2017 y 2019, y los daños por interacciones físicas y exceso de competencia en los rodales más densos.

La **defoliación media de la encina**, evaluada de forma exclusiva en la parcela 500690.1.B de Calcena, mostró también un ligero repunte situándose en el **27.3%** frente al 26.5% de 2021. El registro actual, que igualaba el máximo histórico de 2017, se mantenía en la tónica de las evaluaciones más recientes permitiendo inferir respecto los primeros años un claro deterioro en el aspecto del arbolado, empeoramiento que sin embargo no tuvo una causa justificada. Sin que llegara a apreciarse una relación clara entre la evolución mostrada por la defoliación e intensidad media de los daños, habría que destacar la influencia que tuvieron las sequías o situaciones de estrés hídrico en 2009, 2012 y 2017, que provocaron algunos puntisecados y pérdida de hoja vieja, daños sin duda acentuados por la escasez de suelo y que incrementaron los registros en esos años. El factor estación en el rodal

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 6.V).

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor obsen)	269,570
Q (valor crítico)	23,685
GDL	14
p-value unilate	< 0,0001
Alpha	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%.



evaluado, con la referida escasez de suelo y en plena solana, junto con el tipo de masa (monte bajo), parecerían ser los factores más determinantes para el vigor de los ejemplares. La incidencia de agentes como insectos defoliadores varios, *Aceria ilicis*, gallígenos diversos, *Coroebus florentinus* e incluso el exceso de competencia, no tuvieron una repercusión destacable en el vigor del arbolado al mantenerse siempre en niveles de afección muy limitados.

La **defoliación media del roble albar**, evaluado de forma exclusiva en la parcela 502650.1.B de Trasmoz, mostró igualmente un leve incremento debido a la incidencia conjunta principalmente de *Phylloxera quercus* y el fuerte calor o rigor propio del verano, que la situó en el **22.5%** frente al 20.4% de 2021. El registro actual, propio aún de arbolado con cierto vigor, se situaba en niveles intermedios para esta quercínea que permitían inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado en uno y otro sentido en función del año a comparar. Tras las tres primeras evaluaciones en las que la defoliación se mantuvo en niveles muy reducidos, el deterioro de años posteriores se debió principalmente a los daños ocasionados por los insectos defoliadores en 2012 así como a los debilitamientos por exceso de competencia y falta de insolación directa, también responsables en los últimos años, junto con el granizo en 2018 y 2020, de los elevados niveles de defoliación media. En este sentido se estaría comenzando a apreciar en las últimas evaluaciones cierta reacción o revigorización de los árboles exteriores de la parcela de Trasmoz, expuestos a la luz tras la clara de 2013, que justificaría la tendencia descendente apreciada en la defoliación en los últimos años pese a la incidencia referida del granizo. El oídio (*Microsphaera alphitoides*) fue un agente habitual en las masas de este roble que, si bien se limitaba en la mayor parte de las ocasiones a dañar las hojas del regenerado, brotes chupones y ramas bajas, sin daños destacables en el arbolado dominante, sí acentuó el deterioro sufrido por el arbolado en el periodo 2010-2012.

6.3. DECOLORACIÓN

En la presente evaluación los fenómenos de **decoloración** se mantuvieron en niveles reducidos, si bien el calor elevó el registro medio del conjunto del Parque hasta los 0.095 puntos sobre cuatro, decoloración solo igualada o superada por los niveles de 2012 (0.090) y 2017 (0.140) condicionados aquellos años por episodios de estrés hídrico más relevantes que el actual. Excluidos los árboles partidos por la nieve, estas decoloraciones se dieron principalmente en los pinos salgareños de la parcela 502210.1.B de Purujosa debido a la abundancia de acículas viejas amarillas o ya secas aún

preñada en los ramillos debidas al calor o rigor propio del verano. Esta sintomatología también se apreció en algunas encinas de la parcela 500690.1.B de Calcena, punto situado en ladera pedregosa de solana en donde la escasez de suelo favorecía estos fenómenos de estrés hídrico, decoloración y caída prematura de la hoja vieja.

También se registraron algunas decoloraciones leves y dispersas debidas a la acción de insectos chupadores, tanto en coníferas como frondosas. En los quejigos y robles de los puntos de Calcena y 502650.1.B de Trasmoz destacó la presencia de algunas afecciones por *Phylloxera quercus* que se sumaban también a las afecciones por calor y el oídio de *Microsphaera alphitoides* para decolorar algunas hojas, mientras que en las acículas más viejas de los pinos podían encontrarse pequeñas punteaduras clorótico necróticas debidas a las picaduras de estos pequeños insectos, lesiones en todo caso sin mayor entidad.

DAÑOS T

6.4. DAÑOS T1: ANIMALES

En la presente revisión no se registraron daños recientes a destacar ocasionados por este tipo de agente en ninguno de los árboles evaluados.

6.5. DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos y ácaros** fue de **0.208 puntos** sobre tres, uno de los registros más elevados de los últimos años si bien aún se mantenía en niveles de afección reducidos (véase Figura 6.VI). La incidencia de este grupo de agentes era limitada en comparación con la de los agentes abióticos y T8. En la presente revisión fueron tan solo 25 los pies afectados (21% del total) en las cinco parcelas de muestreo.

En las coníferas los daños ocasionados por los insectos defoliadores fueron aislados y de escasa o mínima entidad, sin incidencia relevante en ninguno de los árboles muestra. Se limitaban a algunas mordeduras marginales en las acículas con forma de dientes de sierra que inicialmente podrían atribuirse a escarabajos de los géneros *Brachyderes* o *Pachyrhinus*. En ninguno de los casos se localizaron daños, bolsones o puestas de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), así como tampoco de forma destacable o relevante en los itinerarios de acceso a las parcelas.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 6.III Categorías de defoliación según especie en Moncayo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

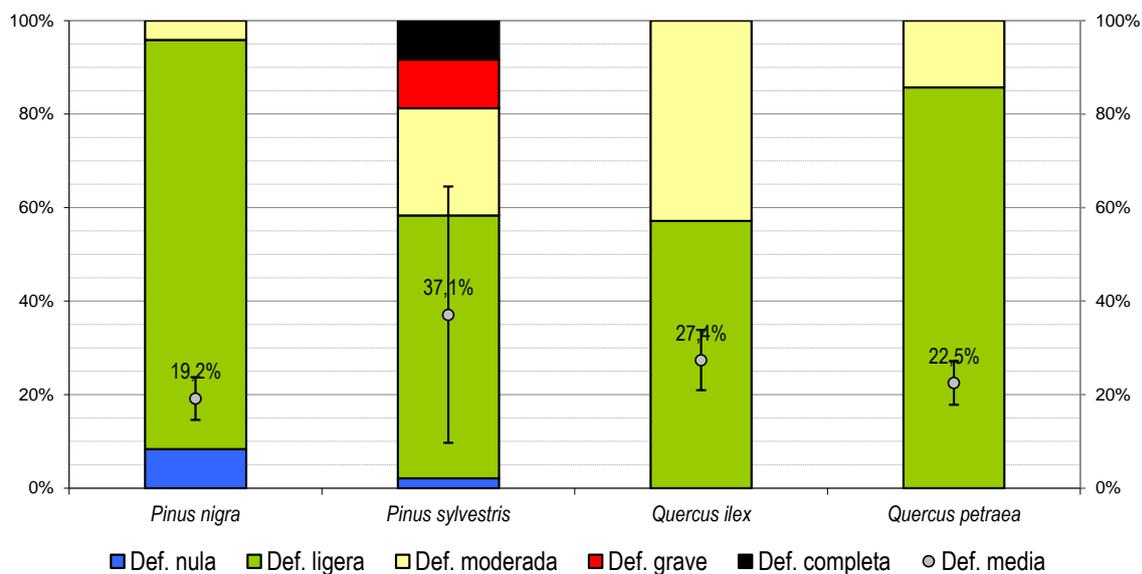


Figura 6.IV Evolución de las defoliaciones medias en Moncayo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

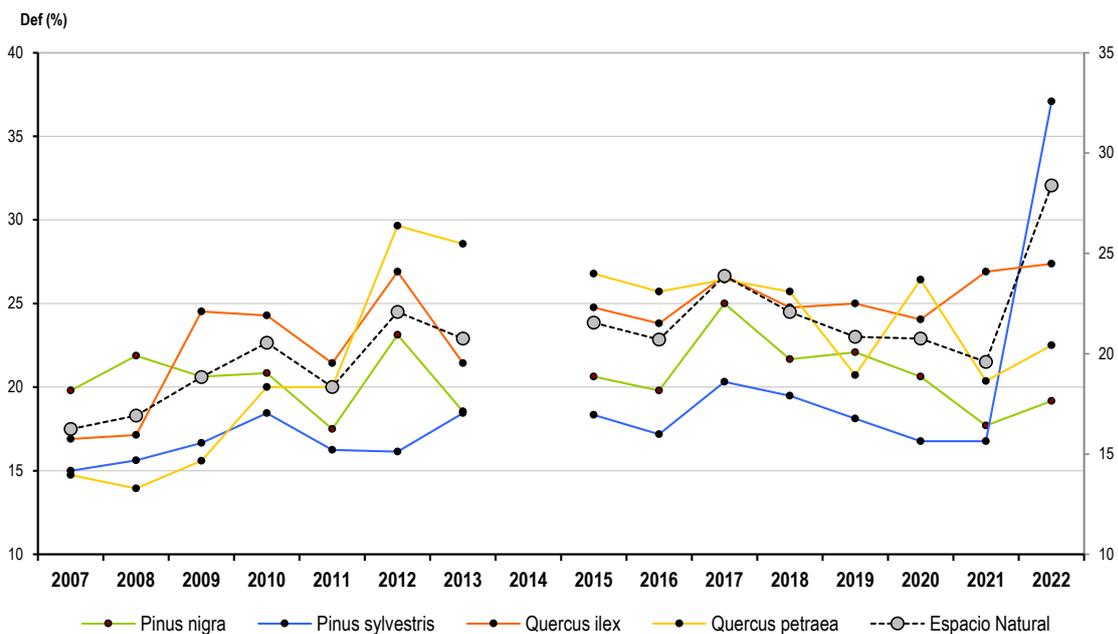


Figura 6.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Moncayo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

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

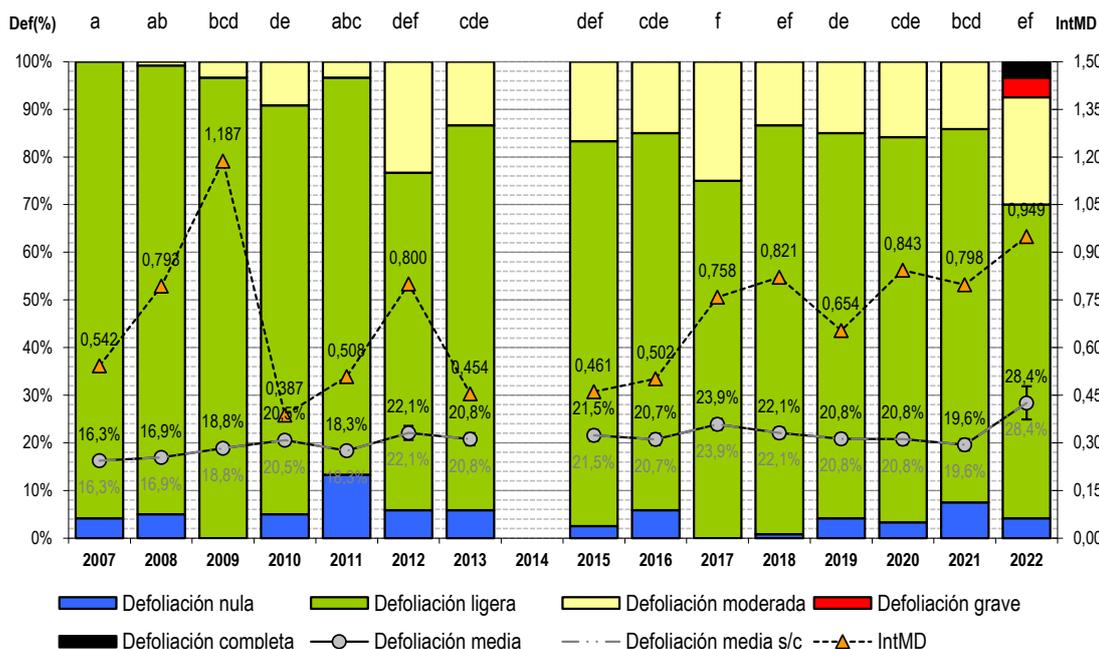
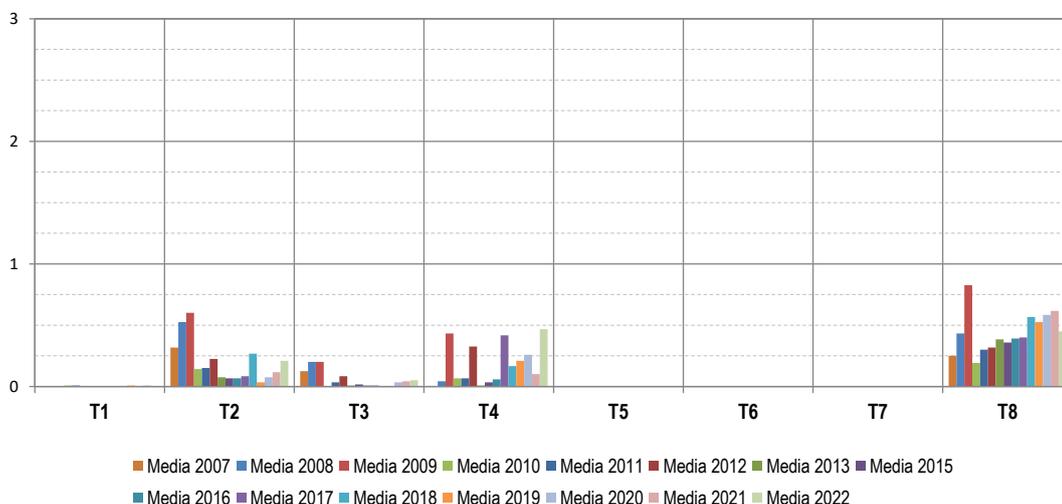


Figura 6.VI Evolución de las intensidades media de daño según grupos de agentes en Moncayo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022



Figura 6.VII Daños por insectos. Agallas de *Dryomyia lichtensteini* en hojas de encina (superior izquierda). Esqueletizaciones de insecto defoliador no determinado en hojas de roble (superior central). Rama baja de pino salgareño seca por el ataque de perforadores secundarios (superior derecha). Daños por *Tomicus minor* sobre pino silvestre tras las fuertes nevadas del invierno anterior: galerías subcorticales maternas y perforaciones de salida (inferior izquierda), ramillos minados y secos prendidos en las copas (inferior central) y ramillo minado aún verde caído en el suelo (inferior derecha).

Los daños ocasionados por los **insectos chupadores** fueron igualmente irrelevantes, con una única afección mínimamente destacable en uno de los pinos silvestres de la parcela 502513.1.B de Tarazona. Se trataba principalmente de punteaduras amarillo-cloróticas en las acículas más viejas con algunas bandas amarillas y gotas de resina asociadas.

Los daños sin duda más abundantes sobre las coníferas fueron los debidos a los **insectos perforadores**, principalmente *Tomicus minor* y, quizás también en menor medida *Tomicus piniperda*, en la parcela 500303.2.B de Añón de Moncayo como consecuencia de los abundantes daños ocasionados por la nieve. En este punto fueron numerosos los ramillos minados por estos barrenillos, tanto secos aún prendidos en las copas como caídos en el suelo, así como también se encontró algún que otro pino silvestre seco por el ataque oportunista de estos escolítidos. Los daños por *Tomicus minor*, aunque en menor medida, también estuvieron presentes en la parcela de Tarazona, en la que también abundaron los daños por nieve. En el punto 502210.1.B de Purujosa, de pino salgareño, igualmente se localizaron algunos ramillos minados por *Tomicus sp*, así como ramas bajas secas de forma reciente por éstos u otros **perforadores de carácter oportunista**.

En las quercíneas evaluadas la incidencia de los insectos fue reducida, con daños muy dispersos a cargo de **defoliadores no determinados** en las encinas de Calcena y robles de Trasmoz, que generaban mordeduras, festoneados y esqueletizaciones que en muchos casos se sospecharon debidas a la acción de tortrícidos o crisomélidos, daños sin demasiada entidad. La incidencia del hemíptero *Phylloxera quercus* mostró un ligero repunte respecto el año pasado, si bien no alcanzó la elevada frecuencia de afecciones obtenida en 2018. En la presente evaluación los registros se dieron principalmente en los robles de Trasmoz, en cuyas hojas, algunas de ellas en ramas altas, podían encontrarse con relativa frecuencia las colonias de este hemíptero y daños asociados, punteaduras amarillo-necróticas que, en algunos casos, y en sinergia con el calor o rigor propio del verano, derivaban en necrosis y antracnosis foliares de mayor tamaño.

En las encinas de la parcela de Calcena también se encontraron algunas hojas de encina con erinosis de *Aceria ilicis*, ácaros de mínima incidencia en la presente evaluación.

La presencia de agallas en hojas, yemas y ramillos en las quercíneas fue también muy dispersa, casi anecdótica, si bien llegaron a identificarse algunas de *Dryomyia lichtensteini* en las encinas, así como otras de los géneros *Andricus* en los robles, daños sin mayor interés.



6.6. DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La **intensidad media** de los daños ocasionados por los **agentes patógenos** se situó en los **0.050 puntos**, registro muy reducido en tónica con las evaluaciones más recientes en las que la incidencia de este tipo de agentes fue de mínima e incluso prácticamente nula. En la actualidad los daños fueron consignados en tan solo seis árboles de tres parcelas de muestreo. En cuatro de estos árboles, robles y quejigos de los puntos de Calcena y Trasmoz, se consignó la incidencia del **oídio** de *Microsphaera alphitoides* principalmente en hojas de ramas medias y bajas, donde podían encontrarse los micelios propios del micete y clorosis asociadas. También abundaron en las hojas del regenerado y brotes epicórmicos, afecciones que no tuvieron mayor repercusión. En las hojas de los robles de la parcela de Trasmoz también pudieron encontrarse las necrosis propias de *Mycosphaerella maculiformis*. Asimismo, en una de las encinas del punto de Calcena



Figura 6.VIII Daños por enfermedades. Oídio en hojas de roble (arriba) y necrosis asociadas en hojas de quejigo (abajo).

también se anotó la presencia de un **hongo foliar no determinado** que generaba necrosis redondeadas en cuyo centro podían apreciarse lo que parecían cuerpos de fructificación que recordaban al tipo de lesiones que generaba hongos como *Mycosphaerella* en otras especies vegetales. Eran daños de carácter muy leve que se encontraban principalmente a las hojas de la nueva metida, derivando en perdigonados en hojas más viejas al desprenderse las zonas necrosadas.

En las coníferas cabría apuntar tan sólo la existencia de una **escoba de bruja** en la copa de uno de los pinos salgareños de la parcela de Purujosa, síntoma hiperplásico generado por fitoplasmas.

6.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación la **intensidad media** de los daños causados por los **agentes abióticos**, principalmente la nieve, se incrementó notablemente respecto años anteriores alcanzando los **0.471 puntos** sobre tres, nuevo máximo histórico que superaba los registros de 2009, 2012 y 2017 fuertemente condicionados por la sequía y, en parte, elevadas temperaturas de aquellos años. En la presente evaluación fueron 30 los árboles afectados (25% del total) en las cinco parcelas de muestreo.

La mayor parte de las afecciones, tal y como se acaba de referir, se debieron a los abundantes daños ocasionados por la **nieve** en las dos parcelas de pino silvestre (500303.2.B de Añón de Moncayo y 502513.1.B de Tarazona), las dos por otra parte situadas a mayor cota en el Parque Natural por encima de los 1500 metros de altitud. Entre ambas parcelas fueron 20 los árboles dañados, con daños más abundantes y de mayor entidad en la parcela de Tarazona debido a la mayor esbeltez de sus árboles, siendo numerosos los troncos y copas tronchadas. En estas parcelas, sobre todo en la primera de ellas, se dio un importante incremento en la presencia de escolítidos del género *Tomicus* minando ramillos. En los caminos de acceso de ambas localizaciones, sobre todo a la de Añón de Moncayo, también podía verse gran cantidad de ramas y guías partidas en las masas de pinar por encima de los 1300 metros de altitud aproximadamente.

Los daños por **elevadas temperaturas o calor** se dieron en las otras tres parcelas del Parque Natural, puntos de Calcena, Purujosa y Trasmoz. En su mayor parte los pies afectados fueron pinos salgareños en el segundo de los puntos con abundantes acículas viejas

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022



Figura 6.IX Daños por agentes abióticos. Ramas, copas y troncos de pino silvestre partidos por el peso de la nieve (fotografías superiores). Pies derribados por el meteoro (inferior izquierda) y vista general del pinar con numerosos daños en las copas (inferior central). Mata de boj decolorada o estresada por el calor en ladera de solana, pedregosa y con elevada pendiente (inferior derecha).

amarillas o ya secas aún prendidas que conferían cierta decoloración al conjunto de sus follajes. También en las encinas de la parcela de Calcena se habría dado esta misma sintomatología, si bien en el momento de la evaluación apenas había hojas viejas decoloradas aún prendidas dado que estas situaciones de estrés hídrico se sospechó que se dieron de forma temprana durante la primavera, habiéndose caído ya buena parte de la hoja decolorada. Estas dos parcelas de Purujosa y Calcena se sitúan en emplazamientos de fuerte pendiente, muy rocosos y con orientación en solana en donde los fenómenos de estrés hídrico, en este caso por calor, se ven rápidamente acentuados. En la parcela de Trasmoz también fueron dos los robles afectados por las elevadas temperaturas en combinación con el oídio de *Microsphaera alphitoides* y el hemíptero *Phylloxera quercus*, lo que decoloró o dejó con tonos amarillentos numerosas hojas en sus copas.

6.8. DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

Al igual que en años anteriores no se registraron daños de origen directamente antrópico en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Parque Natural.

6.9. DAÑOS T6: INCENDIOS FORESTALES

Al igual que en años anteriores no se registraron daños causados por el fuego en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Parque Natural.

6.10. DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

Al igual que en años anteriores no se registraron daños causados por contaminantes en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Parque Natural.

6.11. 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 descendió ligeramente situándose en los **0.450 puntos** sobre tres, un registro relativamente bajo si se atiende a los años más recientes debido principalmente a la reducción de la densidad de copas y árboles que ocasionaron los daños por nieve en las dos parcelas de pino silvestre. Se trataba en todo caso del grupo de agentes de daño más habitual en el arbolado, con 50 pies afectados (42% del total) entre los que podían encontrarse ejemplares de todas las especies y parcelas evaluadas, si bien el punto de Calcena, de encina, fue el menos afectado.

Los daños ocasionados por las **interacciones físicas**, los más habituales, no fueron determinantes para el vigor de los pies afectados. Se trataba de ramillos partidos o con pérdida lateral de hojas y acículas debido al

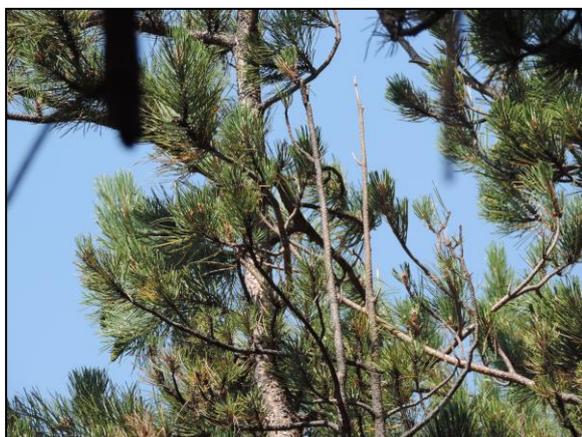


Figura 6.X Interacciones físicas. Rotura de ramillos debido al roce entre copas cercanas en días de viento.

roce entre las copas, así como de heridas corticales igualmente ocasionadas por el roce entre ramas y troncos. Fueron 28 los pies afectados, en su mayor parte pinos silvestres codominantes en las parcelas 500303.2.B de Añón del Moncayo y, en menor medida que en años anteriores, 502513.1.B de Tarazona, entre los que eran frecuentes los portes en banderas es sus copas claramente condicionados por la pendiente de la ladera.

Las pérdidas de vigor debidas al **exceso de competencia** fueron consignadas en 19 ocasiones, generalmente pies subdominantes que en todo caso apenas vieron incrementada su defoliación media frente al resto.

Las pérdidas de vigor debidas a la **falta de insolación directa** fueron consignadas en tres ejemplares claramente debilitados cuya defoliación media sí fue más elevada que la del resto, con un registro que alcanzó el 35.0% del resto, lo que comprometía su supervivencia de no verse liberados prontamente de la fuerte competencia que les condicionaba.

6.12. 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 II ubicados en el Parque Natural "Moncayo" 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp* y *Sorbus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Acer monspessulanum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp* y *Vaccinium myrtillus* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Prunus spp*, *Rosa spp* y *Salix spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra* y *Salix spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Aromia bungii***: *Prunus spp* en tres parcelas de muestreo.
- ***Xylella fastidiosa***: *Ficus carica*, *Ilex aquifolium*, *Lavandula spp*, *Prunus spp*, *Rhamnus alaternus* y *Rosa spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: Sin especies susceptibles.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus excelsior* en una parcela de muestreo.
- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Monochamus spp***: *Pinus spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en una parcela de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de aquellos daños o síntomas que sí pudieron asociarse se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ninguno de los casos.



6.13. INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

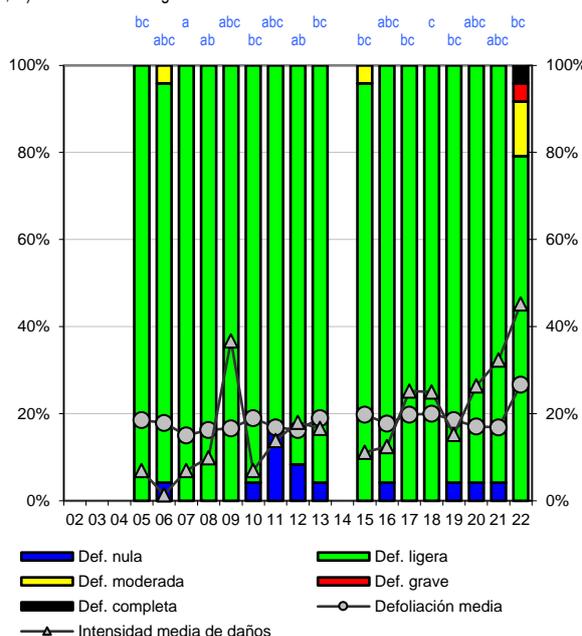
PUNTO 500303.2.B AÑÓN DE MONCAYO

Parcela situada en un fustal medio de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) bastante denso en ladera de fuerte pendiente. Debido a la elevada espesura, el matorral bajo el dosel arbóreo era muy escaso, abundando las zarzas (*Rubus sp*), brezos (*Erica sp*), enebros (*Juniperus oxycedrus*) y algunos acebos (*Ilex aquifolium*) en los claros o bordes de masa. En las copas eran numerosos los portes en bayoneta o deformados por antiguas nevadas, así como los condicionados por la fuerte espesura.

El estado fitosanitario de la parcela era relativamente bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las moderadas a causa de la nieve, principal agente de daño en la masa junto con el posterior brote de escolítidos, en su gran mayoría *Tomicus minor*. En los ramillos de los pinos silvestres se contaron por norma 2-3 metidas, acicula de incluso 4 años en algunos pies, lo que se tradujo en defoliaciones del 15% para muchos de ellos. Estos registros se vieron incrementados en grado muy diverso por los daños ocasionados por la nieve, con la

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

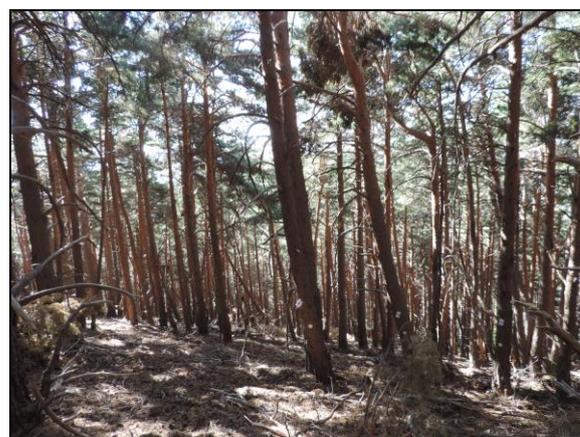
Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



rotura y combado de ramas y guías, algún derribo en las inmediaciones e itinerario de acceso, y la muerte por tronchado del tronco de uno de los árboles muestra. La gran cantidad de madera fresca en el suelo fue aprovechada por los escolítidos para su cría, principalmente *Tomicus minor* y probablemente también *Tomicus piniperda*, que posteriormente habría puntisecado y minado numerosos ramillos en las copas, muchos de ellos aún prendidos, otros tantos ya caídos en el suelo. Más allá de estos daños, los más abundantes, continuaron viéndose numerosos daños por interacciones físicas entre las copas (pérdida lateral de acículas en los ramillos o rotura de éstos) dada la elevada densidad de la parcela y dosel de copas, algo menos en la actualidad tras los daños ocasionados por la nieve. De forma dispersa podían encontrarse algunas acículas viejas amarillas aún rendidas debidas al calor o rigor propio del verano y su evolución fenológica.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados.

Debido a los daños ocasionados por la nieve, en la presente evaluación la defoliación media del punto experimentó un fuerte incremento situándose en el 26.7% frente al 16.9% de 2021. El registro actual, propio de masas con un aspecto relativamente pobre, era nuevo máximo histórico claramente diferenciado del resto de registros, si bien tan solo respecto del mínimo de 2007 (15.0%) del 15.0% la diferencia era significativa como para inferir un empeoramiento fitosanitario relevante. Salvo por el registro actual, a lo largo de todos estos años la defoliación media del punto apenas mostró variaciones significativas, siendo el aspecto de la parcela bastante estable. En todo este tiempo el exceso de competencia fue el principal factor de daño, dándose afecciones puntuales a cargo de la nieve en 2008 y el viento en 2009, por sequía y calor en 2017, así como por escolítidos en diversos años, pero siempre en escasa cuantía.



Punto 500303.2.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 500690.1.B CALCENA

Parcela situada en un encinar (*Quercus ilex*) de rebrote en ladera de fuerte pendiente y terreno muy pedregoso con matorral principalmente de boj (*Buxus sempervirens*) y romero (*Rosmarinus officinalis*). Podían encontrarse algunas matas de quejigo (*Quercus faginea*) dispersas y otras de coscoja (*Quercus coccifera*) en la parte baja de la ladera.

El estado fitosanitario de la parcela era relativamente aceptable, con mayoría de defoliaciones ligeras pero numerosas las moderadas y otras tantas a punto de serlo, y con la escasez de suelo o elevada pedregosidad, y probablemente la alta longevidad de las raíces en las matas de rebrote, como principales agentes o factores de debilidad. En los ramillos de las encinas se contaron 1-2 metidas, siendo la brotación del año bastante vigorosa pero relativamente escasa la cantidad de hoja vieja, lo que para muchos de los ejemplares se tradujo en defoliaciones del 20%. Estos registros se verían levemente incrementados en algunos pies (5-15%) por la presencia de ramillos secos aún portantes, daños principalmente antiguos debidos a sequías, perforadores o alguna micosis cortical, que situaron varios de los registros en valores moderados, más si cabe teniendo en cuenta el escaso tamaño de alguna de las copas, en las que cualquier rama portante supone ya un 5-10%

del total. En las hojas los daños fueron relativamente escasos, anotándose la presencia de algunas mordeduras y esqueletizaciones marginales, algunas agallas de *Dryomyia lichtensteini* y necrosis de probable origen fúngico. También podían encontrarse numerosas hojas de dos años marchitas o secas aún prendidas debidas al calor o rigor propio del verano, afección seguramente mucho más frecuente semanas atrás pero que ya se habrían desprendido. De forma puntual se registraron algunas bellotas en formación con leves exudados. En los quejigos la brotación fue también vigorosa, pero de igual modo, la presencia de ramillos y ramas secas aún portantes elevaron sensiblemente las defoliaciones hasta registros moderados. En todo caso en las hojas destacó la presencia del oidio de *Microsphaera alphitoides*, con sus micelios, clorosis y necrosis asociadas, especialmente en uno de los ejemplares que también habrían sufrido las altas temperaturas del momento, mostrando numerosas hojas decoloradas. Igualmente se anotó la presencia de algunas esqueletizaciones, mordeduras marginales y daños por *Phylloxera quercus*. En uno de los ramillos destacó la presencia de una agalla de *Andricus quercusramuli*.

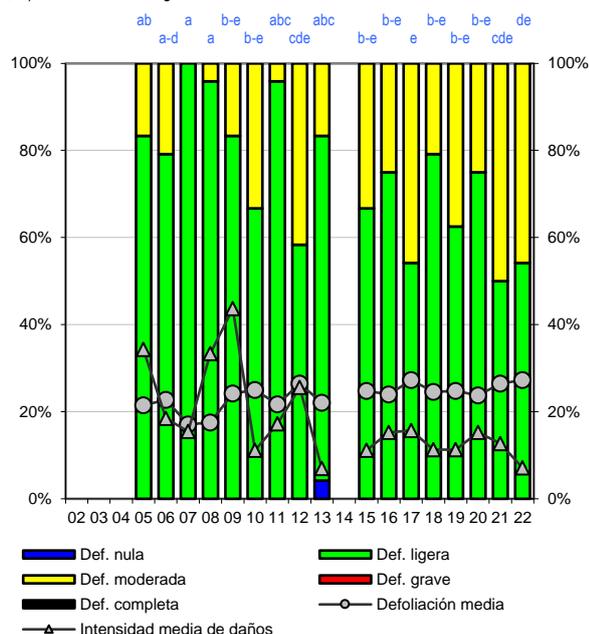
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas puntisecas o secas en encinas y quejigos, sauces o rosales, así como la presencia de necrosis foliares en muchas de estas especies, tenían su origen en agentes de carácter ordinario (sequías pretéritas, insectos perforadores y chupadores, micosis, escasez de suelo, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto mostró nuevamente un leve incremento que la situó en el 27.3% frente al 26.5% de 2020. El registro actual, que igualaba el máximo histórico de 2017, se mantenía en la tónica de las evaluaciones más recientes permitiendo inferir respecto los primeros años un claro deterioro en el aspecto del arbolado, empeoramiento que sin embargo no tuvo una causa justificada. Sin que llegara a apreciarse una relación clara entre la evolución mostrada por la defoliación e intensidad media de los daños, habría que destacar la influencia que tuvieron las sequías o situaciones de estrés hídrico en los años 2009, 2012 y 2017, que provocaron algunos puntisecados y pérdida de hoja vieja, daños sin duda acentuados por la escasez de suelo y que incrementaron los registros en esos años. En el resto de las evaluaciones fueron relativamente frecuentes los daños a cargo de insectos defoliadores varios, *Phylloxera quercus*, *Aceria ilicis*, gallígenos diversos e incluso pérdidas de vigor por exceso de competencia, agentes que, salvo de forma puntual, no tuvieron una repercusión destacable en el vigor del arbolado al mantenerse en niveles de daño reducidos.



PUNTO 502210.1.B PURUJOSA

Parcela situada en un fustal bajo de pino laricio o salgareño (*Pinus nigra*) en un canchal al pie de un barranco. En el área podían encontrarse numerosos bosquetes de esta especie entre grandes claros en los que abundaba el matorral de aulagas (*Genista sp*) y espinos (*Crataegus sp*), así como algunas encinas (*Quercus ilex*).

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y el calor de las últimas semanas y elevada espesura en algunos rodales como principales agentes de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron por norma 5-7 metidas de desarrollos muy diversos, lo que se correspondió con defoliaciones del 20% en mucho de los casos. La acícula del año mostraba un crecimiento algo menor que el de años anteriores, pero distaba mucho de sufrir por sequía. Sin embargo la cantidad de acícula vieja amarilla o ya seca aún prendida por el calor o rigor propio del verano era importante, lo que confería a algunos pies cierto grado de decoloración. Algunos de estos registros, e incluso superiores, estaban condicionados por el exceso de competencia entre pies gemelares u otros de menor talla

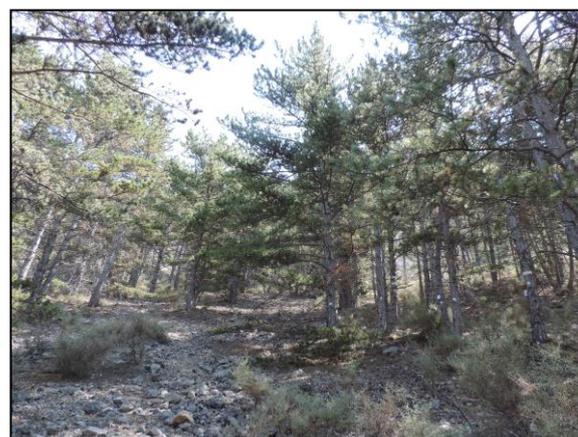
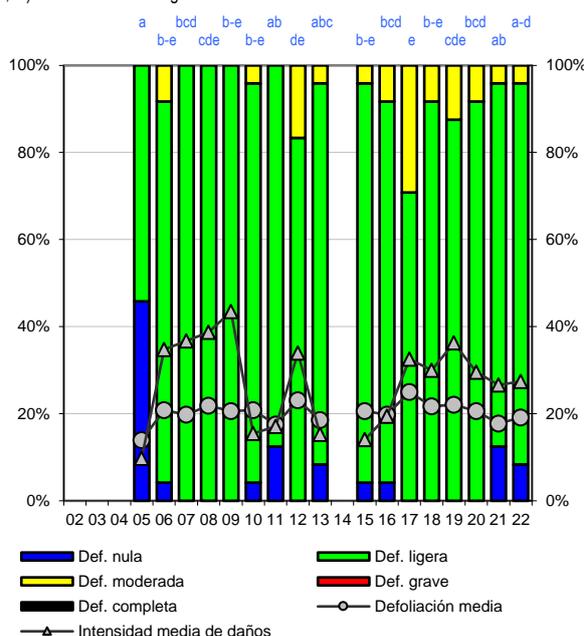
dominados o subdominantes, siendo en todo caso habitual la presencia de daños por interacciones físicas entre las ramas de pies codominantes (pérdida lateral de acículas en los ramillos o rotura de estos). En las acículas apenas se registraron más daños, anotándose la presencia de algunos ramillos minados por *Tomiscus sp*, algunas ramas bajas secas por perforadores oportunistas, y una pequeña escoba de bruja en el interior de una de las copas generadas por fitoplasmas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados.

En este último año la defoliación media del punto mostró un leve repunte que la situó en el 19.2% frente al 17.7% de 2021. El registro actual, propio de masas vigorosas, se mantenía en la tónica de la mayor parte de evaluaciones previas en lo que había sido un comportamiento bastante estable de la variable, que tan solo permitía inferir diferencias sustanciales en el aspecto del arbolado entre los años con registros más extremos, tal y como ocurría entre el mínimo de 2015 (14.0%) y máximo de 2017 (21.7%). A lo largo de todo este tiempo los agentes de daño más habituales fueron los insectos defoliadores (destacó *Thaumetopoea pityocampa* en 2010), la escasez de suelo, las interacciones físicas y sequías de 2009, 2012, 2017 y 2019, que condicionaron sobremanera algunos los registros en esos años.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.



Punto 502210.1.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 502513.1.B TARAZONA

Parcela situada en un fustal de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) bastante denso con buena poda natural. Podían encontrarse varios pies con portes en bayoneta o retorcidos por antiguas nevadas. En general se trata de árboles descompensados, muy esbeltos con la copa evaluable limitada al cuarto superior y con porte en bandera en muchas ocasiones. Bajo las copas el sotobosque es escaso dada la elevada espesura, encontrándose algunas plantas o arbolillos de hayas (*Fagus sylvatica*) y acebos (*Ilex aquifolium*). En zonas más abiertas o bordes de masa el matorral de brezo (*Erica sp*) llegaba a ser bastante espeso.

El estado fitosanitario de la parcela era pobre fuertemente condicionado por los daños ocasionados por la nevada, bastante importantes dada la marcada esbeltez de los árboles debido a la fuerte espesura de la masa. En los ramillos se contaron por norma 2-3 metidas, incluso acícula de la cuarta metida en los pies más vigorosos, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15% para muchos de los árboles no afectados por la nieve. Estos registros se verían incrementados en grado muy diversos debido a la

rotura de ramas, guías e incluso copas casi enteras por el meteoro, siendo varios los árboles muestra con el tronco tronchado o partido a media altura. Estas roturas implicó la disminución de la densidad de copas, lo que expuso a la luz ramas bajas o medias, e incluso copas enteras anteriormente dominadas, que derivó en el incremento de algunas de las defoliaciones por este efecto de puesta en luz. En el momento de la evaluación del punto apenas se detectaron daños por escolítidos, pudiéndose encontrar en el suelo y las copas tan solo algunos ramillos caídos o puntisecos minados por *Tomiscus minor*. Más allá de estos daños cabría apuntar la presencia de algunas acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor del verano y su propia evolución fenológica, y daños por interacciones físicas entre las copas (pérdida lateral de acículas en los ramillos o rotura de los mismo), afección esta última venida a menos tras la reducción de la densidad entre las copas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o potencialmente peligrosos considerados.

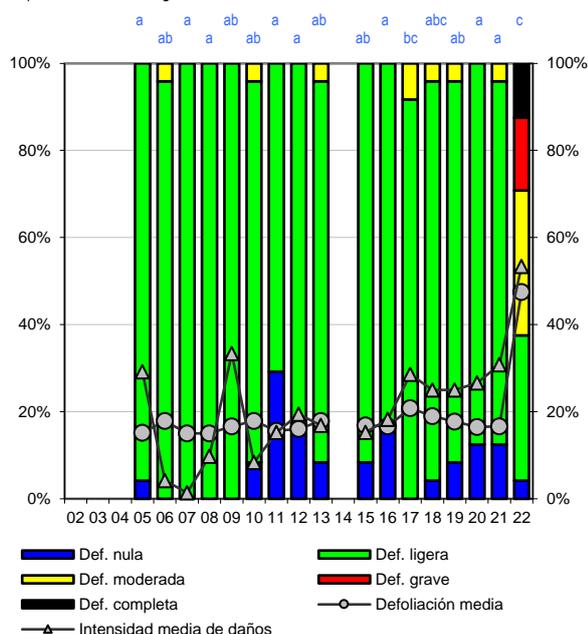
Los daños por nieve elevaron drásticamente la defoliación media del punto, que se situó en este último año en el 47.5% frente al 16.7% de 2021. El registro actual rompía con la tónica de estabilidad de años previos, en los que la defoliación apenas osciló en torno al 17% sin que en la mayor parte de las ocasiones pudieran inferirse cambios sustanciales en el aspecto del arbolado. El exceso de competencia fue el factor de debilidad más habitual en todo este tiempo, pudiéndose destacar además la sequía de 2017 como factor responsable del máximo histórico de defoliación obtenido aquel año (20.8%) y que fue hasta la presente revisión la única situación de deterioro fitosanitario significativo.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



Parcela 502513.1.B Vista general de la parcela.

PUNTO 502650.1.B TRASMOZ

Parcela situada en una masa de rebrote en la que se mezclan varias especies de roble: *Quercus petraea*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea* y sus híbridos. Se localiza en una ladera de suave pendiente, bastante pedregosa, con sotobosque compuesto por multitud de especies (*Rosa sp*, *Crataegus sp* y *Erica sp*, además del rebrote de las propias quercíneas). En 2013 se realizó, con mal criterio, una fuerte clara en la zona en la que apenas se dejaron resalvos, pero que sin embargo no afectaron a los árboles del punto quedando actualmente como un rodal aislado de robles altos mucho más denso que sus alrededores. El matorral, completamente expuesto a la luz, es hoy en día muy denso y de bastante altura.

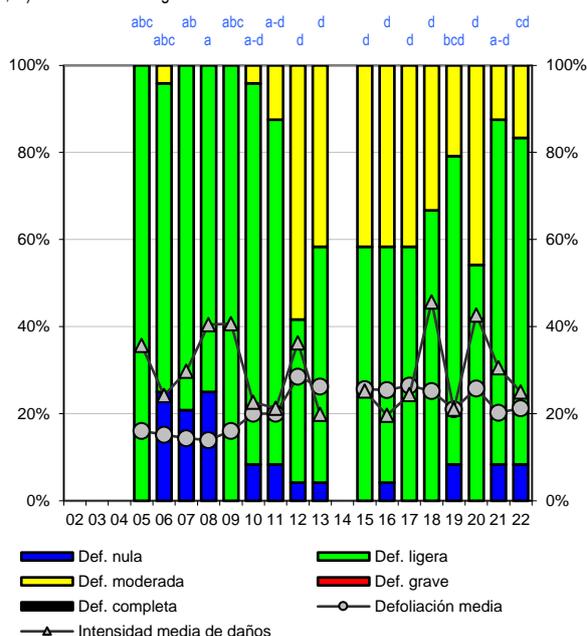
El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y el hemíptero *Phylloxera quercus* como principal agente de daño. En las diversas especies de roble la brotación fue siempre vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones del 15%. Estos registros se vieron levemente incrementados en algunos pies por la presencia de algunos ramillos secos aún portantes de años anteriores, y por la brotación menos

vigorosa de los pies sumergidos, algunos plenamente dominados en los que también podían encontrarse ramillos portantes; en varias de las ocasiones las copas de estos árboles estaban formadas por brotes epicórmicos. Los porcentajes de copa muerta eran aún apreciable, pero notablemente inferiores que los inicialmente registrados tras de la clara de 2013. En las hojas, sobre todo de la parte superior de algunos de los pies, destacó la presencia de clorosis y necrosis debidas a la acción de *Phylloxera quercus* y posterior estrés hídrico por calor, necrosis que en algunas hojas derivaban en antracnosis de mayor tamaño. También abundaron las clorosis y necrosis asociadas al oídio de *Microsphaera alphitoides*, pero éstos daños fueron más abundantes en las hojas de la parte media y baja de algunos robles, en las que podía encontrarse el micelio típico del hongo. También se registraron necrosis de *Mycosphaerella maculiformis*, algunas agallas de *Cynips quercusfolii* y *Biorhiza pallida* en los ramillos, y daños por insectos defoliadores, principalmente esqueletizaciones, algunas mordeduras marginales e internas y hojas enrolladas propias de tortricidos. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes a destacar.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas muertas o puntiseccas en las quercíneas, además de necrosis foliares, se debió a la acción de agentes de carácter ordinario (sequías pretéritas, insectos perforadores y chupadores como *Phylloxera quercus*, falta de insolación directa, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto mostró un leve repunte que la situó en el 21.3% frente al 20.2% de 2021. El registro actual, propio de masas con buen aspecto, era intermedio al de años anteriores respecto de los cuales podía inferirse cambios sustanciales en el aspecto del arbolado en uno y otro sentido. En el periodo 2009-2012 tuvo lugar un drástico empeoramiento en el estado fitosanitario de la parcela, con el oídio, los insectos defoliadores y la elevada espesura como agentes de daño más relevantes que condujeron la defoliación media del punto desde su mínimo histórico de 2008 (14.0%) hasta su máximo histórico en 2012 (28.5%). En los años posteriores la variable apenas se redujo pese a la notable disminución de los daños por insectos y agentes patógenos, lo que dejaba a la fuerte espesura del rodal como principal factor o elemento de debilidad. En 2019, 2021 y la presente evaluación, la menor o nula incidencia principalmente del granizo e incluso de *Phylloxera quercus* en los dos primeros, propiciaron el mejor comportamiento de la variable.



RED DE RANGO II

INFORME FITOSANITARIO DEL PAISAJE PROTEGIDO “SIERRA DE SANTO DOMINGO”



7.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los límites del Paisaje Protegido “Sierra de Santo Domingo”, creado en 2015, se localizan cinco puntos o parcelas de muestreo pertenecientes a la Red de Rango II de las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (véanse Tabla 7.1, Figura 7.1 y Figura 7.11). Todos estos puntos se sitúan en la comarca de las “Cinco Villas”. Cuatro de ellos son de reciente instalación en 2019, habiéndose recodificado el segundo punto de Luesia, existente previamente, como 501471.2.AB al pertenecer a los dos tipos de Redes de Rango I y Rango II.

Atendiendo a la composición específica, el pino salgareño o laricio (*Pinus nigra*) era la especie con mayor número de ejemplares evaluados, 87 árboles repartidos en cuatro parcelas (501443.1.B de Longás, 401481.3.B y 4.B de Luesia, la primera monoespecífica, y la 509017.3.B de Biel-Fuencalderas). El pino silvestre (*Pinus sylvestris*) aparecía representado por 12 árboles repartidos en cuatro parcelas (solo ausente en la 401481.3.B de Luesia), el haya (*Fagus sylvatica*) contaba con 19, todos ellos en el punto 501481.2.AB de Luesia, y el quejigo (*Quercus faginea*) con dos únicos representantes en el punto 501443.1.B de Longás. En total se evaluaron 120 árboles.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

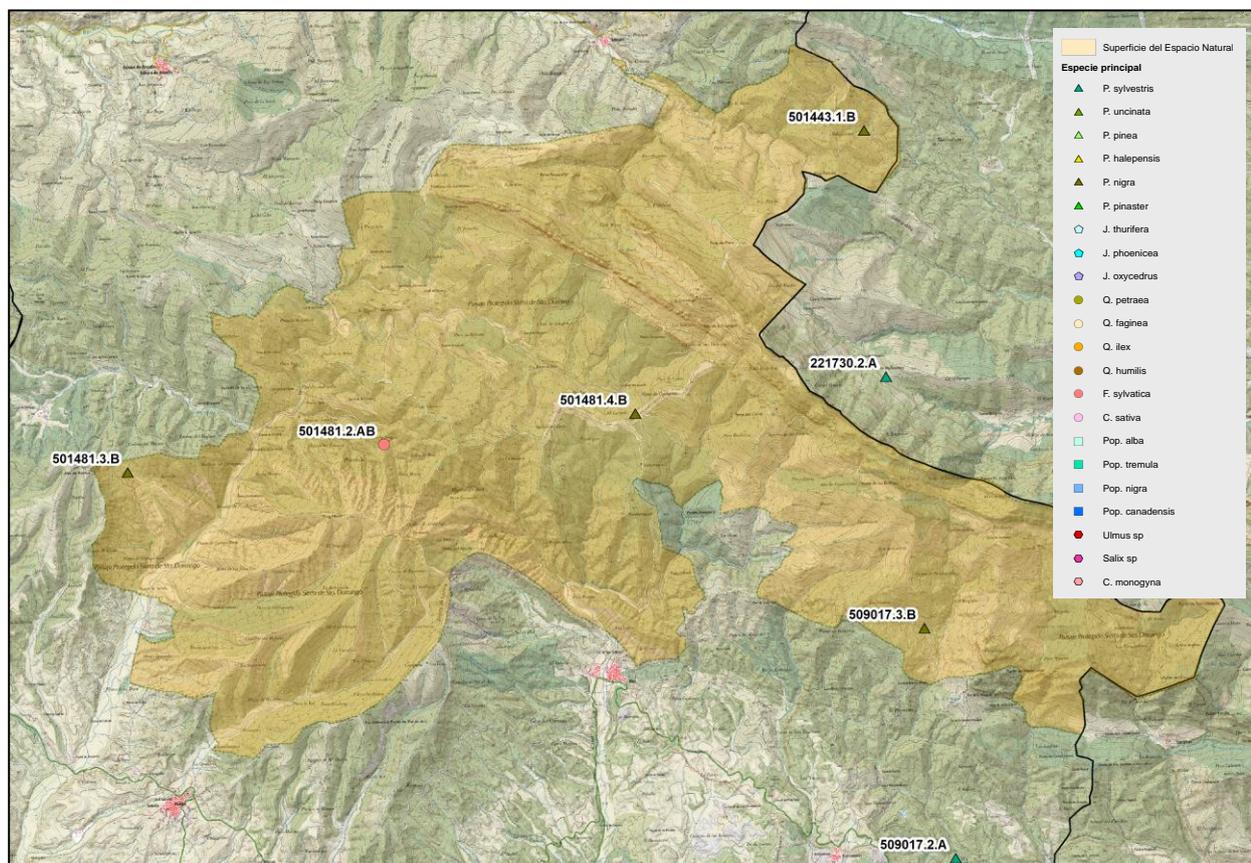


Figura 7.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Sierra de Santo Domingo".

Tabla 7.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Sierra de Santo Domingo" (2022).

Punto	Comarca	Término municipal	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
501443.1.B	Cinco Villas	Longas	673.964	4.703.710	<i>Pinus nigra</i>	28,3
501481.2.AB	Cinco Villas	Luesia	666.171	4.698.581	<i>Fagus sylvatica</i>	34,6
501481.3.B	Cinco Villas	Luesia	662.013	4.698.122	<i>Pinus nigra</i>	17,3
501481.4.B	Cinco Villas	Luesia	670.253	4.699.081	<i>Pinus nigra</i>	21,7
509017.3.B	Cinco Villas	Biel-Fuencalderas	674.943	4.695.576	<i>Pinus nigra</i>	19,4

***, Datum ETRS89 - Huso 30T; "Defoliación", parcela con defoliación media nula; "Defoliación", parcela con defoliación media ligera; "Defoliación", parcela con defoliación media moderada; "Defoliación", parcela con defoliación media grave; "Defoliación", parcela con defoliación media completa (normalmente talada o quemada).



En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos cinco puntos durante las evaluaciones realizadas a lo largo de los meses de julio y agosto de 2022. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran los diversos agentes de daño registrados, anotándose las posibles repercusiones que tuvieron sobre el vigor general del arbolado. En el **Anejo VI** se aportan tablas y gráficas con la estadística descriptiva de las defoliaciones medias obtenidas para cada una de las especies evaluadas. También se añaden otras con las intensidades medias de daño de los diversos grupos de agentes detectados en el Paisaje Protegido durante la presente y pasadas evaluaciones, además de una relación de éstos en 2022. Asimismo, se incluyen breves resúmenes o informes sobre el estado fitosanitario apreciado en cada uno de los puntos de muestreo. En el **Anejo II** se aportan las fichas de campo cumplimentadas, mientras que en el **Anejo IV** se adjuntan tablas y gráficas con la estadística descriptiva de las defoliaciones y decoloraciones medias obtenidas en ellos. También se incluyen breves relaciones con la

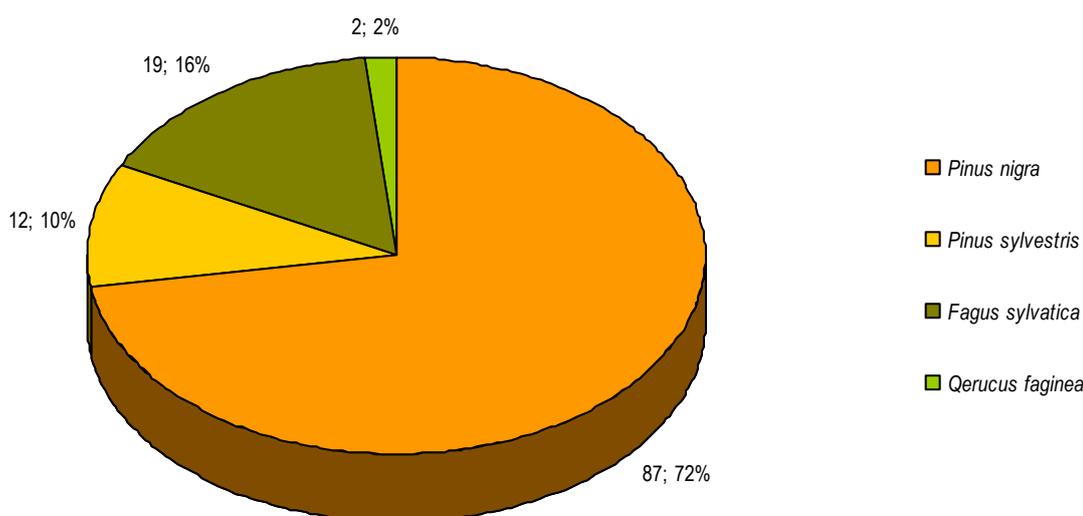
composición específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2022, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta información se empleó en la elaboración y redacción del presente informe fitosanitario, remitiéndose a ella para cualquier consulta o aclaración.

7.2. DEFOLIACIÓN

En su cuarto año de seguimiento la **defoliación media** de este Paisaje Protegido apenas mostraba variación respecto a lo registrado en 2021, situándose en el **24.3%** frente al 24.0% anterior (véase Figura 7.IV), registro que de nuevo era representativo de masas en una situación fitosanitaria relativamente saludable. Durante las tres últimas evaluaciones se había alcanzado un marcado equilibrio que mantenía la situación de mejora a la que se llegara en

Figura 7.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en la Sierra de Santo Domingo
Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

2020 con el descenso de las poblaciones de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), que permanecían bajo niveles testimoniales o nulos desde entonces. La falta de lluvias de esta última primavera y altas temperaturas del verano, como ya sucediera en 2021, impidieron que el arbolado mejorase, siendo a destacar en este último año los fuertes daños ocasionados por el viento – o meteoro similar - en el pino silvestre. A la mayor debilidad inicial también contribuiría la sequía de 2019, que alcanzaría una mayor repercusión en los pinares de este Paisaje Protegido. Según publicaciones europeas en materia de redes forestales (*ICP-Forests, Forest Condition in Europe. 2004 Technical Report, Hamburgo 2004*), variaciones superiores a los cinco puntos porcentuales en la defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación, circunstancia que no llegaba a cumplirse entre ninguno de los periodos de estudio (véase Figura 7.V)¹.

Entre las especies muestreadas el pino silvestre fue la peor valorada, lo que además estuvo acompañado de una fuerte subida en su defoliación media hasta un registro claramente moderado muy superior a la media general de este Paisaje Protegido. El pino laricio, como ya se ha visto la especie más representada, y el haya mostraron variaciones favorables, y en ambos casos leves, si cabe inapreciable en el caso del haya. La frondosa se mantuvo como la especie mejor valorada en este espacio natural.

La defoliación media del **pino laricio o salgareño** mostró una leve bajada que la situó en el **21.3%** frente al 23.6% de la anterior evaluación. La situación de esta especie, en un estado saludable a tenor del registro actual, bien podía reflejar la realidad de este espacio natural al contar con algo más del 70% de los árboles muestreados en el mismo. Respecto a 2019, primer año del seguimiento, se apreciaba una notable mejoría, y ello en buena parte como resultado del descenso de las poblaciones de procesionaria, bajo niveles testimoniales o nulos desde entonces. En estos cuatro años se podía

distinguir una evolución claramente favorable, frenada solo en parte por los episodios de sequía y calor de 2021 y este 2022, que en ningún caso alcanzarían la repercusión de la sequía de 2019. La densidad de los rodales que frecuentemente condicionaba a la especie no tuvo una repercusión destacada en los tres últimos años, lo que sí se apreciara en 2019.

El **pino silvestre** sufrió una fuerte subida en la defoliación media que la situó en el **50.4%** frente al 30.4% de hace un año. Este registro, claramente moderado, se encontró subordinado a la fractura de varios árboles en la parcela de 501481.2.AB de Luesia, a priori resultado del viento en ejemplares descompensados por la densidad. La situación de la conífera en estos años no llegaría a ser en todo caso nunca buena, en una especie que mostrara una mayor sensibilidad a los episodios de estrés hídrico y calor padecidos en las zonas de estudio, condicionada por la densidad de los rodales y como ya sucediera en las tres anteriores evaluaciones sin grandes daños generales, en la que una vez más la procesionaria no tuvo influencia. Podría resaltarse la presencia de muérdago (*Viscum album*) en la especie, aunque estable desde 2019 y sin afecciones ni tan siquiera moderadas.

El **haya**, como ya se ha referido, fue de nuevo la especie mejor valorada (véase Figura 7.III), con una defoliación media del **21.1%** frente al 21.8% del año anterior, lo que confería a la frondosa una situación propia de masas saludables. Se mantenía de este modo e incluso aumentaba la mejoría mostrada por los registros respecto a la mayor debilidad apreciada en 2019 como resultado del estrés hídrico padecido en aquel año. Con relación a esta especie, localizada por completo en uno de los puntos de Luesia, habría que mencionar su “especial” ubicación – y a la postre mejor vigor - en una zona de vaguada más umbrosa y resguardada frente a otras hayas de la masa en áreas más expuestas y en apariencia más someras. Al tratarse de una especie, al igual que el pino silvestre, cortamente representada en este espacio natural, habría que recordar la muerte de un haya sumergida en 2020, que supuso un considerable incremento en la defoliación media de ese año. Los niveles de un defoliador habitual en la especie como *Rhynchaenus fagi* fueron bajos en estos cuatro años de evaluación, siendo a destacar en 2021 y este 2022 la abundante formación de agallas, en mayor medida de *Hartigiola annulipes*, pero también de *Mikiola fagi*.

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de k muestras apareadas (véase Figura 7.V).

Nivel de significación: 0,05

Prueba de Friedman:

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

Q (valor observado)	109,862
Q (valor crítico)	7,815
GDL	3
p-value unilateral	< 0,0001
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

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%.



Figura 7.III Categorías de defoliación según especie en la Sierra de Santo Domingo
 Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)
 Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

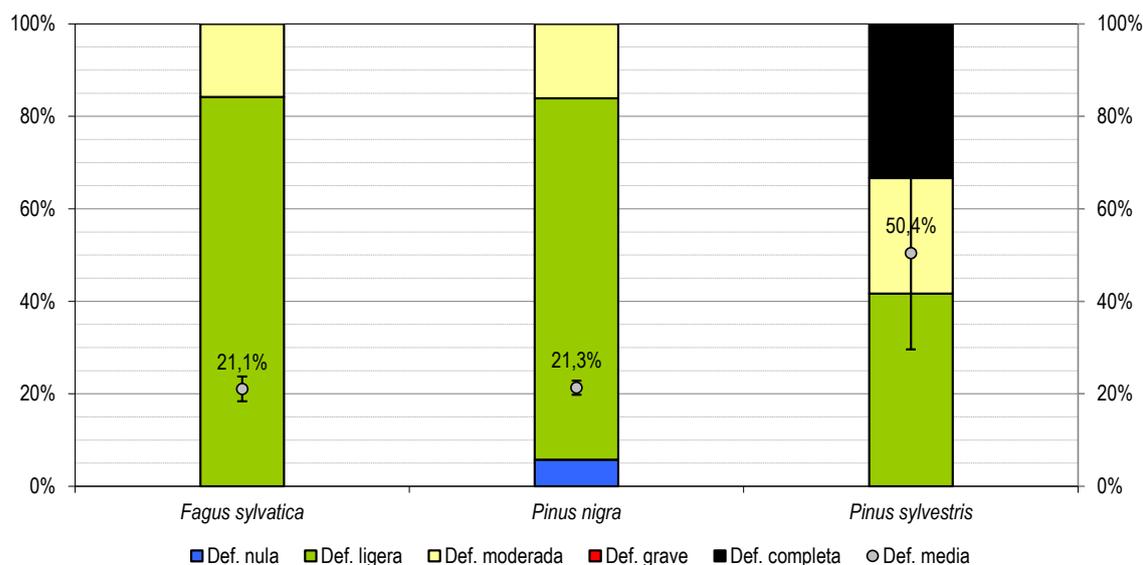
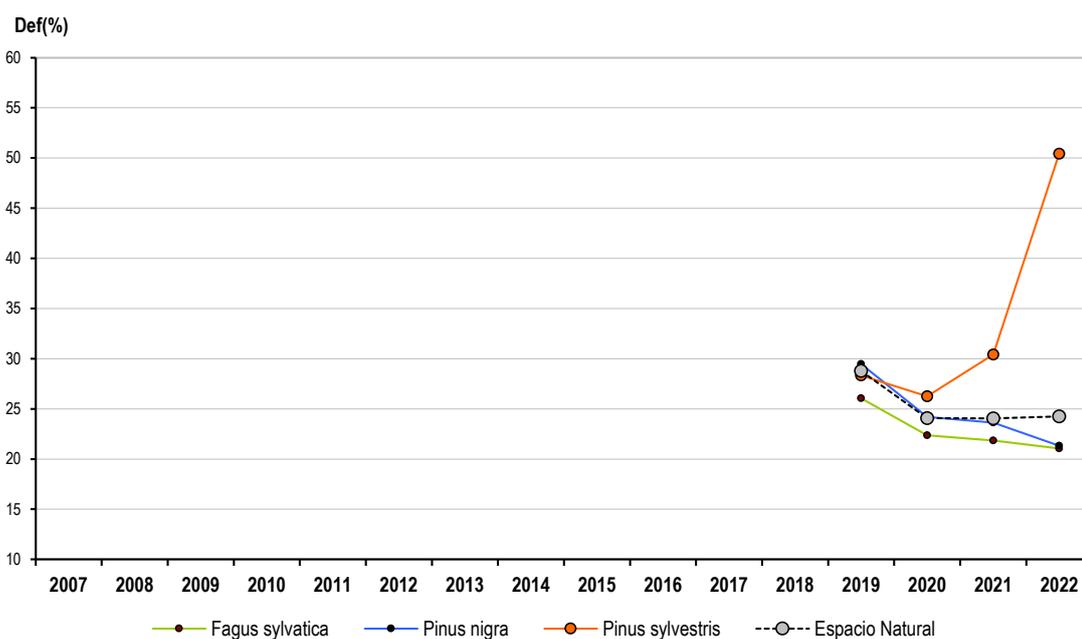


Figura 7.IV Evolución de las defoliaciones medias en la Sierra de Santo Domingo
 Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2022)
 Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

Figura 7.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en la Sierra de Santo Domingo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

Comparación de 2 muestras para la "defoliación media" - Prueba de Mann-Whitney / Prueba bilateral - Diferencia significativa para $\alpha=0,05$:

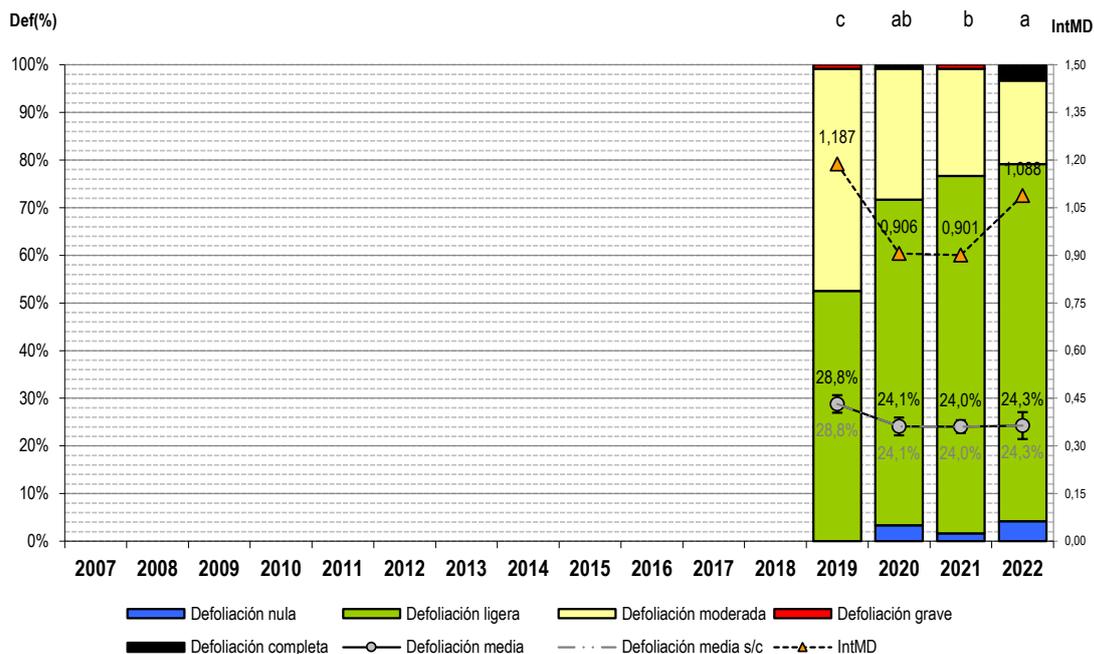
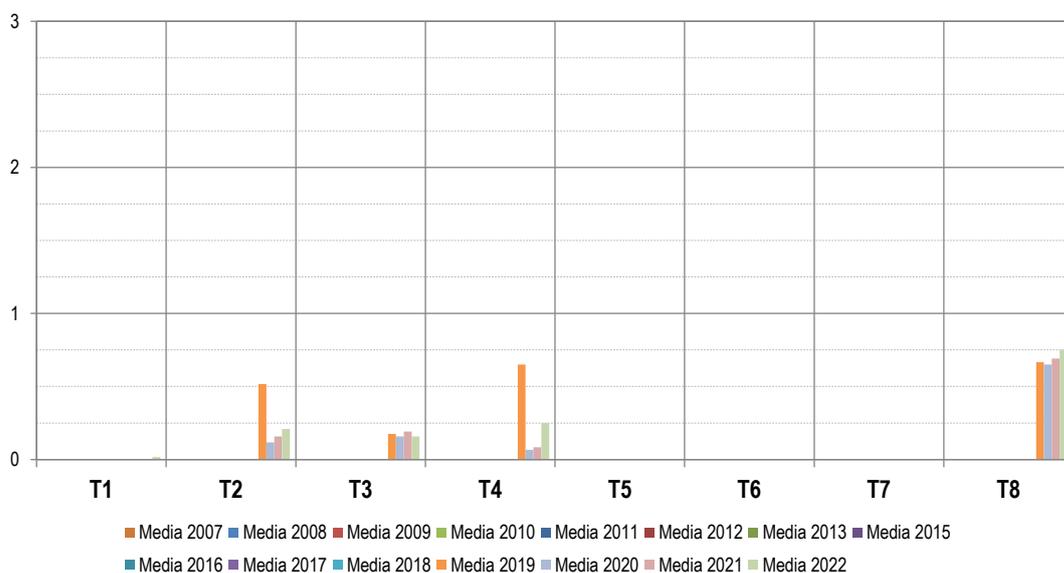


Figura 7.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en la Sierra de Santo Domingo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2022)

Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.





7.3. DECOLORACIÓN

En la presente evaluación no se consignaron fenómenos de **decoloración** reseñables en ninguno de los árboles muestreados en este Paisaje Protegido. Esto no quiere decir que no se dieran, ya que pudieron apreciarse en el caso del arbolado más expuesto y/o en peores condiciones de habitación, caso de hayas con presencia de hoja amarillenta o de pinos con acícula vieja decolorada a golpes como paso previo a su caída. Lo último sí pudo apreciarse no obstante en algunos de los pinos inventariados, aunque siempre de forma incipiente o poco relevante como resultado del estrés sufrido durante la primavera y olas de calor iniciales del verano. Ello es más que probable estuviera relacionado en parte con el momento de las visitas en campo, a mediados de julio, siendo de prever estos fenómenos se acentuaran a lo largo del verano.

DAÑOS T

7.4. DAÑOS T1: ANIMALES

En la presente revisión no se registraron daños ocasionados por animales en ninguno de los árboles muestra evaluados en los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido.

7.5. DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos y ácaros** sufrió una leve subida que la situó con **0.208 puntos** sobre tres (véase Figura 7.VI), registro bastante bajo pese a su incremento justificado por la relativa escasez de daños asociados a este grupo de agentes. Se consignaron de este modo en 24 ocasiones (20% de los árboles muestreados), y en todos los casos de forma leve salvo en un ejemplar. El incremento registrado se debió principalmente a la mayor frecuencia de algunos insectos puntuales, lo que sin embargo no estuvo acompañado de una mayor intensidad en los daños. La repercusión de este grupo de agentes en las tres últimas evaluaciones se puede decir fue anecdótica, muy alejada de la incidencia que se alcanzará en 2019 a raíz de la procesionaria.

La presencia precisamente de **procesionaria** (*Thaumetopoea pityocampa*) fue testimonial en el arbolado inventariado, manteniéndose en niveles de población

mínimos. La situación en los pinares muestreados fue similar, bajo niveles de infestación bajos o muy bajos e incluso nulos. Fueron únicamente tres los árboles muestra afectados, todos pinos laricios situados en las parcelas 401481.4.B de Luesia y 509017.3.B de Biel-Fuencalderas, con daños de cierta repercusión en solo uno de los árboles. En estos cuatro años de seguimiento el defoliador había mostrado una clara recesión en este Paisaje Protegido, con 31 árboles afectados (30 de ellos laricios) en 2019 para reducirse a únicamente dos laricios en 2020 y finalmente desaparecer en 2021.

La presencia de mordeduras foliares debidas a insectos **defoliadores no determinados**, muchas de las veces en diente de sierra recorriendo parte del margen de las acículas afectadas, fue relativamente habitual en los pinares, aunque salvo rara excepción sin mayor repercusión que su mera presencia. De igual modo ocurrió con aquellas lesiones en acículas preferentemente viejas debidas a **insectos chupadores**, a menudo generalizadas, pero igualmente sin relevancia ninguna.

En las coníferas también cabría mencionar la presencia anecdótica de ramillos minados por ***Tomicus sp*** en el pino laricio, aparentemente *Tomicus piniperda*. Únicamente sería destacable la incidencia de este insecto en un pino silvestre de la parcela 501481.2.AB de Luesia, que afectado en el tronco desde hace dos años acabó sucumbiendo a la climatología precedente. Este tipo de escolítidos y otros no se vieron a priori favorecidos de forma significativa por los daños ocasionados por vendavales/nevadas en algunas zonas del Paisaje Protegido, si bien sí acabaron secando pinos salpicados debilitados por las condiciones de estrés y calor y/o la afección de muérdago.



Figura 7.VII Ramillo de haya con agallas de *Mikiola fagi* y *Hartigiola annulipes*, así como daños aislados de *Rhynchaenus fagi*.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

El resto de los daños se consignaron en esencia en el haya, siendo a destacar si cabe por segundo año consecutivo la abundante y llamativa formación de agallas foliares, en buena parte de *Hartigiola annulipes*, pero también de *Mikiola fagi*. Esta numerosa proliferación de agallas no tuvo a priori – que se pudiera comprobar – consecuencias en el haya, quedando en un fenómeno principal y meramente estético.

La presencia de un defoliador habitual en la especie como *Rhynchaenus fagi* se mantuvo en niveles nuevamente bajos, con aparición generalizada de perdigonados y necrosis asociadas, pero sin incidencia significativa salvo en algún caso puntual por el número de hojas afectadas (árboles normalmente desfavorecidos por la densidad). Los datos recogidos indicaban en todo caso una mayor incidencia de este insecto en los dos últimos años.

Por último, y en otra frondosa como el quejigo, podría citarse la incidencia de *Phylloxera quercus* asociada a la presencia característica de punteaduras clorótico-necróticas en algunas de las hojas en las que se encontró actuando este hemíptero.

7.6. DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La intensidad media de los daños ocasionados por agentes patógenos fue de 0.158 puntos sobre tres, registro reducido que poco difería de los anteriores. En total fueron 17 árboles afectados por esta clase de agentes, buena parte de ellos colonizados por muérdago y el resto con presencia de plantas de hiedra, siendo la gran mayoría de incidencias leves. La parásita permanecía como agente de daño habitual en los pinares del Paisaje Protegido, siendo el pino silvestre la especie más perjudicada al respecto.

En concreto el muérdago (*Viscum album*) se consignó en 14 pinos de cuatro parcelas de muestreo, con silvestres (4) y laricios (10) afectados y con predominio nuevamente en la parcela de Longás (501443.1.B) con cinco pinos parasitados; las incidencias apreciadas tuvieron carácter leve menos en un único caso. Los datos recogidos mostraban la continua proliferación de la parásita (registrada este año en el punto 501481.4.B de Luesia) desde que se iniciara el seguimiento del Paisaje Protegido, con 13 árboles afectados el pasado año, 11 en 2020 y nueve en 2019. A nivel árbol podría hablarse en cambio de cierta recesión en este último año motivada por las duras condiciones de estrés y calor padecidas en una planta que depende de su hospedante, lo que llevó a que



Figura 7.VIII Pequeña mata de muérdago en el tronco de un pino salgareño (arriba). Soros de *Puccinia buxi* y hojas secas de boj (abajo).

se apreciaran matas debilitadas e incluso finalmente secas. De los cinco árboles pertenecientes al punto mencionado de Longás, dos eran laricios y tres silvestres, y todos ejemplares en edad de fustal con matas en algunos casos de porte considerable. Este hecho bien podía reflejar la situación en la zona, con únicamente un silvestre sin afectar a nivel parcela – eran cuatro frente a la gran mayoría que eran laricios – y daños de relevancia en esta misma conífera en las inmediaciones, si bien eran muchos los laricios afectados de manera importante en la



masa. En otro punto como el 501481.4.B de Luesia el escenario se correspondía con una fase inicial de colonización - presencia de plantas a nivel árbol escasa e incipiente - en la que la parásita habría comenzado a extenderse tras la apertura de la faja y que presumiblemente continuaría en aumento durante los próximos años, lo que en esta ocasión se cumplía con un nuevo ejemplar afectado en lo que ya eran un total de cuatro. En la parcela 501481.3.B de Luesia no se registró variación alguna, única parcela en la que hasta la fecha la parásita había mostrado una proliferación constante. Los laricios afectados (4) presentaban matas iniciales de pequeño porte sin a priori repercusión patente, siendo el hecho más destacado el “estancamiento” comentado. El último de los pinos afectados crecía en la vecina parcela 501481.2.AB, un silvestre maduro en el que las condiciones del lugar y su envergadura hacían difícil comprobar la evolución y relevancia de la afección. En estas dos últimas parcelas la parásita sí era sin embargo fácilmente visible en los silvestres del entorno en los que se pudo apreciar asociada a daños de importancia. En las inmediaciones de la parcela de Biel-Fuencalderas, aunque sin árboles muestra parasitados, también pudieron verse pinos laricios y silvestres – sobre todo los últimos – colonizados por muérdago, aunque sin aparentemente daños visibles de importancia como en otras zonas de la masa donde los daños eran severos.

La presencia de plantas de **hiedra** (*Hedera helix*) se limitó al punto 501481.2.AB de Luesia, donde esta trepadora se encontró de forma significativa en tres de las hayas favorecida por las condiciones de humedad. La muerte de tres de los pinos silvestres en los que se encontraba disminuyó su incidencia en el punto. Su presencia en la zona solo resultó abundante en casos determinados – principalmente pinos - sin en cualquier caso aparecer asociada a la asfixia de ramas.

Además, cabría apuntar la presencia de daños debidos a ***Gymnosporangium sp*** (y de otras tumoraciones de origen no determinado) en enebros del sotobosque, con secado de ramas asociado, y también asentamiento de **muérdago enano** (*Arceuthobium oxycedri*) en esta misma especie. En otra especie como el boj la presencia de lesiones foliares por infección de ***Mycosphaerella buxicola*** y ***Puccinia buxi***.

7.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La **intensidad media** de los daños causados por **agentes abióticos** sufrió una considerable subida que la situó con **0.250 puntos** sobre tres, registro pese a ello relativamente bajo y en cualquier caso muy alejado de los 0.650 puntos de 2019 alcanzados a consecuencia del estrés hídrico padecido en ese año (cuando se anotaron 78 árboles afectados). En esta ocasión fueron 22 los árboles afectados (todos pinos) por esta clase de agentes, y en todos los casos con carácter leve a excepción de los árboles muertos (4) en la parcela 501481.2.AB de Luesia, suceso que principalmente incrementó la intensidad media de daño en este último año.

Los daños asociados al **estrés hídrico/calor** se apuntaron en 13 pinos, nueve de ellos laricios y los cuatro restantes silvestres, especie la última que en general se mostró más sensible en la zona a los rigores de la primavera y verano. Entre las parcelas afectadas cuatro de las cinco muestreadas: la 501481.3.B y la 4.B de Luesia, la 501443.1.B de Longás y la 509017.3.B de Biel-Fuencalderas, principalmente las tres últimas. El rango de edad y situación de los ejemplares afectados fue variado, oscilando entre árboles maduros y jóvenes, algunos bajo situaciones densidad y otros contrariamente expuestos, así como sometidos puntualmente a limitaciones edáficas locales o a la afección de muérdago. Entre todos habría de destacarse uno de los pinos silvestres muertos en la parcela 501481.2.AB de Luesia, debilitado de antemano por *Tomicus sp* sin que lograra sobrellevar las condiciones de estrés previas. Entre los síntomas apreciados, acícula anual ligeramente mermada, longitud de brote más corta de lo habitual (sobre todo en los ejemplares más jóvenes al comparar con otros años más favorables.), caída adelantada de acícula vieja y decoloración también de la antigua, daños que sin embargo no fueron especialmente significativos, incipientes muchas de las veces y sin duda mucho menos acusados de lo que quizá se podría haber esperado. Las cifras recogidas fueron de hecho anecdóticas, con pinos por lo general bien poblados y con buen color, sin que las escasas lluvias y fuerte calor de meses como mayo y junio tuvieran una repercusión destacada, lo que es probable se viera atenuado por algunas de las lluvias precedentes y las caídas en julio (momento de las visitas en campo) y lo que sin embargo es probable se viera agravado durante el verano. En algunos de los pinares sí comenzaban no obstante a vislumbrarse los efectos del rigor del verano y primavera, apreciándose daños más avanzados en ejemplares más expuestos, en aquellos condicionados por la calidad de estación o en otros en ubicaciones más soleadas, así

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

como también en ejemplares de por sí debilitados por el muérdago.

En el haya la brotación fue cuanto menos normal, con copas bien pobladas y buen color, mejor sin duda de lo que se podría haber esperado y solo algo más débil en el caso de aquellos árboles en exceso competidos y principalmente sumergidos. Este hecho probablemente se debiera en parte a la localización de las hayas en una zona de vaguada umbrosa y resguardada. Sea como fuera se pudieron apreciar otras hayas débilmente brotadas y/o más perjudicadas en áreas más expuestas y en apariencia más someras como respuesta a la falta de lluvias y altas temperaturas. Encinas y quejigos también aparecieron perjudicados en inmediaciones como las de la parcela vecina 501481.3.B, sobre todo en aquellas localizaciones más expuestas o con peor suelo donde se acentuaron los efectos del estrés hídrico, o de igual modo quejigos también debilitados en áreas próximas a la parcela de Biel-Fuencalderas.

Como ya se ha comentado, el suceso local más importante tuvo lugar en la parcela 501481.2.AB de Luesia, en la que tres de los pinos silvestres se hallaron muertos tras su fractura. Probablemente como resultado de un **vendaval** en la zona dado la estructura esbelta y



Figura 7.IX Copa de pino salgareño tronchada o partida por el peso de la nieve.

descompensada de los ejemplares en cuestión (sometidos a fuerte densidad), si bien no se descartaba hubiera sido consecuencia de una **nevada**. Daños similares se registraron también en inmediaciones de parcelas como las de Longás o la vecina 3.B de Luesia, destacando la última por la mayor gravedad de los incidentes – con ejemplares tronchados y caídos - y la afección en otras especies como la encina. En estas dos últimas y en la 4.B de Luesia se apuntaron ramas puntualmente desgajadas por alguno de los meteoros referidos, quedando como incidentes aislados a nivel de parcela.

7.8. DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

No se registraron daños recientes de origen directamente antrópico en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido. Con relación a ello sí cabría nombrar la parcela 501481.4.B de Luesia, en la que algunos de los árboles resultaron dañados en el tronco durante las operaciones de clara realizadas en la apertura de la faja años atrás.

7.9. DAÑOS T6: INCENDIOS

Al igual que en el apartado anterior no se registraron daños recientes causados por el fuego en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido. En la parcela 501443.1.B de Longás la presencia de lascas de corteza oscurecidas en algunos de los pinos laricios más maduros evidencia las secuelas de un fuego antiguo.

7.10. DAÑOS T7: CONTAMINANTE LOCAL O REGIONAL CONOCIDO

Tampoco en este caso se registraron daños causados por contaminantes en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido.

7.11. 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.



La **intensidad media** de los daños debidos a este tipo de factores se situó en **0.750 puntos** sobre tres, registro elevado en la línea de años anteriores que bien es cierto volvía a aumentar. Este hecho estuvo justificado por el incremento de árboles afectados y por la mayor intensidad de algunas de las afecciones con el desarrollo normal de las masas. Fueron en total 73 árboles afectados, un 61% del total de árboles muestreados en este Paisaje Protegido que bien daba cuenta de la alta frecuencia de esta clase de agentes. A ello se añadía el carácter moderado e incluso grave de las incidencias en un 23% de los casos. Entre las especies afectadas aparecían todas las representadas, con daños en todos los puntos salvo en el aclarado de Luesia (501481.4.B).

El **exceso de competencia** fue al respecto el fenómeno más habitual, caso de parcelas de pino laricio como la 501481.3.B de Luesia y la 509017.3.B de Biel-Fuencalderas, con un arbolado esbelto y reducido en lo que a la copa se refiere como resultado de la densidad existente; en la primera, formada por un arbolado más maduro, la esbeltez de los árboles favorecía el balanceo del viento y de este modo la interacción entre las zonas de tangencia; en la segunda, formada por pies más jóvenes, los daños derivados de las interacciones eran menores. En este tipo de repoblaciones coetáneas de laricio la competencia no tuvo en todo caso un papel en general destacado en los rodales, y desde luego fue menor a lo que se podría haber esperado tras el estrés de primavera y verano.

En otro tipo de formaciones más irregulares en cuanto a su edad, caso de parcelas como la 501481.2.AB de Luesia, aunque en densidad elevada, y la 501443.1.B de Longás, cobraban mayor relevancia los fenómenos de **falta de luz**, sobre todo en esta última en la que eran varios los árboles de menor edad que crecían sumergidos o en exceso codominados bajo el vuelo principal de aquellos más maduros, y que por este motivo crecían desfavorecidos y debilitados. La primera, más homogénea y con el haya como especie principal, aparecía formada por un arbolado esbelto con copa reducida en el que no era raro advertir la presencia de ramillas rotas y/o desnudas como consecuencia del balanceo del viento y golpe entre pies, si bien eran los árboles sumergidos con falta de luz los que crecían más perjudicados (algunos por ello muertos estos años atrás). En los casos con falta de luz los registros sí indicaban una clara pérdida de vigor entre afectados y no afectados, con una defoliación media en los primeros del 30.3% frente al 21.6% de los segundos.

7.12. 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 II ubicados en el Paisaje Protegido “Sierra de Santo Domingo” 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 este Espacio Natural en las que se localizaron:

- ***Bursaphelenchus xylophilus***: *Pinus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Fusarium circinatum***: *Pinus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Erwinia amylovora***: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus spp* y *Sorbus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Dryocosmus kuriphilus***: Sin especies susceptibles.
- ***Phytophthora ramorum***: *Acer spp*, *Arbutus unedo*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus sp*, *Lonicera spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp* y *Salix spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora chinensis***: *Acer spp*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus sp*, *Malus spp*, *Prunus spp*, *Populus spp*, *Rosa spp*, *Salix spp*, *Tilia sp* y *Ulmus glabra* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Anoplophora glabripennis***: *Acer spp*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus sp*, *Populus spp*, *Salix spp*, *Tilia sp* y *Ulmus glabra* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Aromia bungii***: *Prunus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Xylella fastidiosa***: *Juglans regia*, *Prunus spp*, *Rhamnus alaternus* y *Rosa spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Agrilus anxius***: Sin especies susceptibles.
- ***Agrilus planipennis***: *Fraxinus sp* en una parcela de muestreo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

- ***Dendrolimus sibiricus***: *Pinus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Monochamus spp***: *Pinus spp* en las cinco parcelas de muestreo.
- ***Cydalima perspectalis***: *Buxus sempervirens* en las cinco parcelas de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de aquellos daños o síntomas que sí pudieron asociarse se atribuyeron en todo momento a agentes de carácter ordinario.

Sí habría que comentar forzosamente la más que probable actividad de ***Cydalima perspectalis*** en este Paisaje Protegido, con presencia de daños foliares compatibles con este insecto en varias plantas de boj en al menos tres de las parcelas prospectadas, circunstancia que ya comenzara a observarse el pasado año. El grado de afección en estas parcelas fue en todo caso bajo, en niveles de hecho iniciales sin daños en ningún caso de importancia.





7.13. INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 501443.1.B LONGÁS

Parcela situada en una pequeña área de masa natural remanente, fuera de las repoblaciones de pino laricio que dominan la zona, formada por ejemplares de pino laricio y pino silvestre - en el punto principalmente laricio - de diferentes clases de edad. En la masa accesoria aparecen especies como el quejigo, el enebro común o el boj.

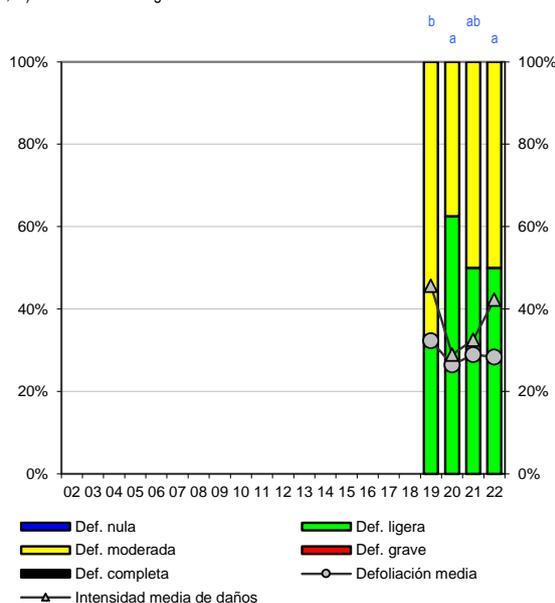
El punto mostraba un estado fitosanitario general medio, siendo varios los ejemplares calificados al límite de la categoría de daños ligeros y también varios los debilitados y con la espesura en los ejemplares más jóvenes - provenientes del regenerado -, y el estrés hídrico de primavera y calor de los últimos meses - sobre todo en el silvestre - como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos laricios maduros se contaban tres medidas claras, con la anual algo mermada por el estrés hídrico de primavera y con caída adelantada de la cuarta medida resultado de la falta de lluvias y el elevado calor. Los laricios de menor edad se encontraban muy condicionados por su posición bajo el vuelo principal, con dos-tres medidas débiles y por ende con claras pérdidas de vigor. En

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



el caso del pino silvestre se contaban de dos (en los peores casos) a cuatro medidas, débiles y con la acícula de pequeño tamaño, incluida la anual, lo que les otorgaba una inusual transparencia en una especie de este modo más sensible al calor y el estrés hídrico. En cinco de los árboles muestra - los mismos del pasado año - se localizaban plantas de muérdago, todos ejemplares maduros y en concreto dos de ellos pinos laricios; los otros tres eran silvestres en lo que suponía que únicamente quedaba un pino silvestre muestra sin parasitar. A nivel árbol se produjo una recesión de la parásita, apreciándose matas debilitadas por el estrés hídrico (en una planta que depende de su hospedante) e incluso alguna finalmente seca. Junto al punto se podían apreciar daños importantes en el silvestre, aunque en la inmediaciones eran muchos los laricios afectados de manera también importante. Entre el resto de los daños se podría citar la presencia dispersa de ramillos minados por *Tomicus piniperda*, escolitido que se vio favorecido por los daños de una nevada en la zona y que en el punto afectó a uno de los laricios más maduros con la rotura de una de sus ramas altas. Con menor relevancia aún se advertían lesiones debidas a insectos chupadores y acículas agrupadas por hilos. En la corteza de los pinos más maduros se apreciaban rastros - lascas de corteza quemada - del paso de un fuego pasado. Los quejigos tampoco mostraron daños de importancia, aunque sí cierta merma foliar derivada de su posición y el estrés de la primavera.

Con relación a la prospección de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas, habría que comentar la probable presencia de *Cydalima perspectalis*, con aparición de mordeduras en algunas plantas de boj que bien parecían delatar la llegada de este insecto a la zona, aunque en todo caso bajo niveles muy reducidos. Asimismo, y en rosáceas como el majuelo o el guillomo, daños debidos a *Gymnosporangium sp.*, al estrés hídrico y al calor, descartándose en todo momento la posible incidencia de un patógeno como *Erwinia amylovora*.

En este cuarto año de seguimiento la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 28.3% frente al 29.0% de 2021. Este registro, indicativo de masas en una situación relativamente pobre, ocupaba un lugar intermedio sin que ello permitiera inferir cambios importantes en el vigor del arbolado respecto a lo apreciado en el resto de los periodos. Dicha circunstancia sí se daba entre las dos primeras evaluaciones como resultado del mayor debilitamiento que se registrara en 2019 a raíz de la incidencia de procesionaria y la sequía. En estos cuatro años eran varios ejemplares los que habían permanecido debilitados, en esencia aquellos dominados y/o codominados desfavorecidos bajo el vuelo principal y en los que la procesionaria alcanzó una mayor repercusión. A ello habría que sumar en 2021 y este 2022 sendas primaveras secas, así como en el último también el calor.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 501481.2.AB LUESIA

La parcela se sitúa en un pequeño hayedo mezclado con pino silvestre, en una zona de vaguada por la que discurre un riachuelo estacional. En terreno de fuerte pendiente y suelo intermedio, con abundante presencia de boj. El hayedo limita superiormente o en aquellas zonas más soleadas y expuestas con el pino silvestre.

El estado fitosanitario general del punto fue bueno en lo que a las hayas se refiere, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar, pero no así en el caso del pino silvestre, del que se hallaron cuatro de los cinco ejemplares muestra muertos. La brotación de las hayas fue cuanto menos normal, con copas bien pobladas y buen color, mejor sin duda de lo que se podría haber esperado tras la falta de lluvias y calor del año. Este hecho probablemente se debiera en parte a la localización de las hayas en una zona de vaguada umbrosa y resguardada. Las hayas en exceso competidas y principalmente aquellas sumergidas sí presentaban una brotación algo más débil, incrementándose en estas las pérdidas de vigor. Los niveles de *Rhynchaenus fagi* permanecieron en niveles bajos, con presencia generalizada de perdigonados y necrosis asociadas, pero sin incidencia significativa salvo en algún caso puntual. A destacar fue la abundante formación de agallas por segundo año consecutivo, en buena parte de *Hartigiola*

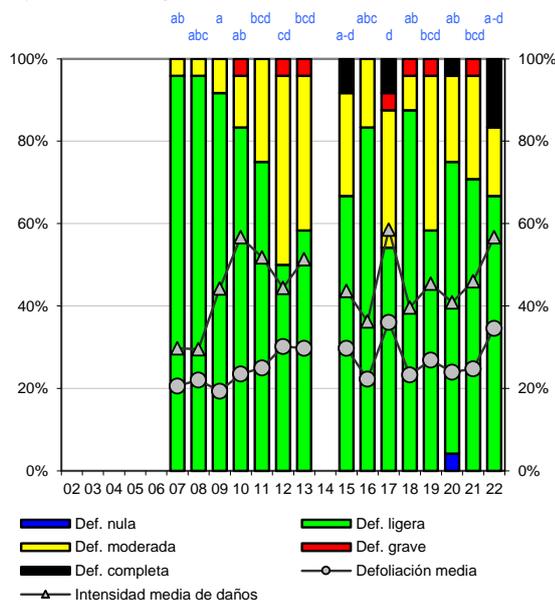
annulipes, pero también de *Mikiola fagi*, aunque en ambos casos sin aparente repercusión en el estado de los árboles. Aunque difícilmente visibles dada la cobertura foliar existente no era rara la presencia de ramillas rotas y/o desnudas como consecuencia de la espesura e interacción entre pies, cuya esbeltez facilitaba su balanceo por viento. Precisamente un fuerte vendaval o similar se asoció a la fractura y muerte de tres pinos silvestres muestra, esbeltos y descompensados como resultado de la densidad existente, daños que se pudieron apreciar en otros pies de las inmediaciones y especies como la encina. Un cuarto silvestre terminó sucumbiendo a la climatología y ataque de *Tomicus sp.*, este con pocas posibilidades de sobrevivir ya el pasado año. El único silvestre en pie, algo debilitado, permanecía afectado por muérdago; la parásita era fácilmente visible en otros ejemplares de la zona con daños de mayor importancia en pies finalmente debilitados. Por último, hay que destacar la presencia de hiedra en varios pies, aunque solo de manera abundante en casos concretos.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí en rosáceas como el majuelo daños debidos a *Gymnosporangium sp.*, al estrés hídrico y al calor, descartándose en todo momento la posible incidencia de un patógeno como *Erwinia amylovora*.

En este último año, resultado de los cuatro pinos muertos, la defoliación media de la parcela mostró una fuerte subida que la situó en el 34.6% frente al 24.8% de la anterior evaluación. Este registro, representativo de masas en una situación pobre, se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, a la altura del máximo de 2017 pero sin que ello permitiera inferir diferencias claras frente al resto de periodos. En estos años de evaluación los registros más desfavorables coincidieron normalmente con los años de mayor estrés hídrico, caso de las sequías de 2012, 2019 y, de manera destacada, 2017, cuando se produciría la muerte de dos pinos excesivamente competidos. También fueron determinantes en la evolución seguida por el punto los vendavales en 2013, y en 2015 la muerte de un haya dominada y la de un pino abundantemente colonizado por muérdago (probablemente arrastrados por las condiciones de estrés de 2014). En 2020 cabría citar la muerte de otra haya dominada, lo que bien reflejaba el incremento de los daños por competencia – sobre todo en los pies bajo el vuelo principal - en un rodal en densidad elevada donde el pino silvestre había ido desapareciendo. También habría que destacar por fuerza la presencia habitual de *Rhynchaenus fagi*, con niveles de incidencia destacados en años como 2010, 2011, 2012 y 2013, lo que en esos años contribuyó al incremento de las defoliaciones, así como de manera aislada en 2017 coincidiendo con la sequía; en las últimas evaluaciones los niveles del defoliador se habían visto muy reducidos, llegando a ser casi inexistentes en años puntuales.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.
Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **CON** correlación significativa.





PUNTO 501481.3.B LUESIA

Parcela situada en una repoblación de pino laricio en edad de bajo fustal, con sotobosque no muy abundante de enebro común, boj, rosa, zarza y mostajo. En las inmediaciones aparecen otras masas de repoblación de pino laricio, pero también otras naturales de pino silvestre y de encina y quejigo.

El estado fitosanitario del punto era bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras e incluso algunos ejemplares calificados como sanos y sin agentes de daño a destacar. En las ramillas se contaban hasta cinco metidas claras con buenos desarrollos en lo que eran copas bien pobladas, con buen color y prácticamente sin daños. Los árboles eran esbeltos y las copas reducidas como resultado de la densidad existente, circunstancia que favorecía el balanceo del viento y de este modo la interacción entre las zonas de tangencia. Resultado de esta densidad comenzaban a quedar algunos ejemplares en exceso codominados, aunque por el momento sin consecuencias importantes salvo en un pino que crecía en fuerte interacción. No se apreciaron daños recientes de interés ni en tronco, ramas ni acículas. Únicamente en uno de los pies una rama desgajada probablemente durante un fuerte vendaval o nevada, cuyos daños sí es cierto

tuvieron más relevancia en otros pies de las inmediaciones – tronchados y caídos - y en otras especies como la encina. No se apreciaron daños de invierno de procesionaria que incrementaran las defoliaciones. Tampoco signos relevantes de las fuertes olas de calor de principios de verano, tan solo algo de acícula vieja con las puntas necrosadas. El muérdago no varió a nivel punto, permaneciendo en cuatro árboles los afectados, todos con matas iniciales de pequeño porte sin a priori relevancia. En las inmediaciones la parásita era más abundante, asociada a daños de mayor importancia como en el caso de los silvestres en los que colonizaba sus guías. En los enebros del sotobosque destacaban los daños producidos por la infección de *Gymnosporangium sp.*

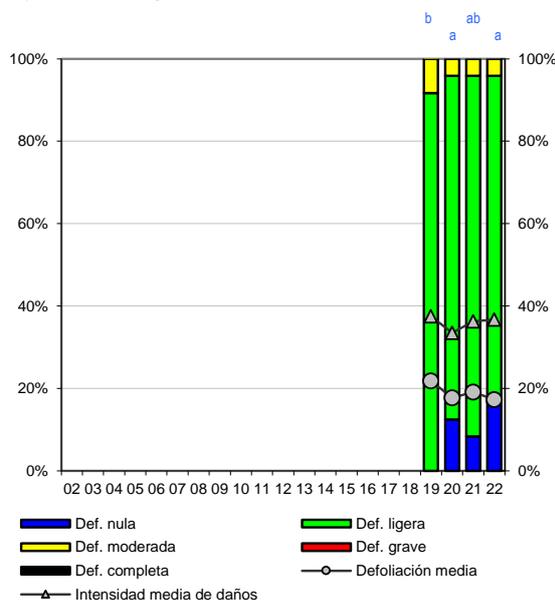
Con relación a la prospección de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas, habría que comentar la aparente presencia de *Cydalima perspectalis* en la zona, insecto del que se localizaron algunas hojas mordidas en una planta de boj junto al punto. La presencia de ramas puntisecas o secas en quejigos o encinas y la presencia de lesiones foliares en frondosas varias tenían su origen en agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de estación, insectos perforadores, calor, micosis foliares, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*. Asimismo, la presencia de algún pino seco afectado por muérdago, estrés hídrico y/o perforadores, descartándose de igual modo la posible incidencia del nemátodo *Bursaphelenchus xylophilus*.

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



En este cuarto año de seguimiento la defoliación media de la parcela mostró una ligera bajada que la situó en el 17.3% frente al 19.2% de hace un año. Este registro, propio de masas vigorosas, se establecía como el valor más bajo, siendo cuanto menos apreciable una mejoría en la situación del punto respecto a lo que se registrara en 2019. Esta circunstancia aparecía principalmente asociada a la mayor repercusión en el arbolado de la sequía de 2019, pese a la cual el arbolado mantendría una situación saludable. La densidad era probablemente el factor que en mayor grado condicionaba el desarrollo del rodal, y aun así sin excesiva relevancia en su buena situación. Se podría citar la ausencia o casi ausencia de daños de procesionaria en estos años (anecdóticos en 2020) o la lenta colonización del muérdago en lo que ya eran cuatro los afectados (sin de momento más relevancia que su mera presencia).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2022

PUNTO 501481.4.B LUESIA

Parcela situada en una faja auxiliar junto a un cortafuegos, en una repoblación de pino laricio con algún pino silvestre salpicado y matorral disperso de especies como la rosa, la zarza, la genista, el majuelo, el endrino o el boj; el último se vuelve dominante en las zonas no aclaradas. También aparece regenerado de escasa talla de encina y quejigo, y todo ello sometido a la presión del ganado vacuno.

El punto presentaba un estado fitosanitario general bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes recientes de daño a destacar. En las ramillas de los pinos se contaban hasta cinco metidas, cuatro por norma, aunque no siempre bien armadas y en lo que en todo caso eran copas en general bien pobladas. La brotación anual se puede decir fue normal, y cuanto menos mejor de lo que se podría haber esperado a tenor de la falta de lluvias. Ello hizo, y de manera también muy importante la “ausencia” de daños de procesionaria se puede decir por tercer año consecutivo, que el arbolado continuara recuperándose de las sequías y reiterados ataques del defoliador de los últimos años, lo que supuso una mejoría a nivel general. Al respecto sí es cierto se localizaron daños de invierno de este defoliador en dos

árboles muestra, en uno de ellos de forma anecdótica y en el otro sí con mayor repercusión incrementando su defoliación. En la masa los daños se puede decir fueron inexistentes. Entre el resto de los daños destacaba la presencia inicial de plantas de muérdago en cuatro de los pies, lo que supuso un ejemplar más respecto al pasado año. La parásita había comenzado a extenderse muy posiblemente tras la apertura de la faja y es probable continuara en aumento durante los próximos años. Respecto a las recientes olas de calor no se apreciaron daños patentes salvo caso aislado, con la presencia de algo de acícula vieja marchita a golpes. Entre el resto de los daños apuntar la presencia de algunos ramillos minados por *Tomicus sp* y en un ejemplar la seca de varias ramillas de la parte alta sin una causa clara – lo que se pudo apreciar en otro ejemplar junto a la pista -. Como resultado de las operaciones de corta que se realizaran en la faja algunos árboles habían quedado dañados en el tronco.

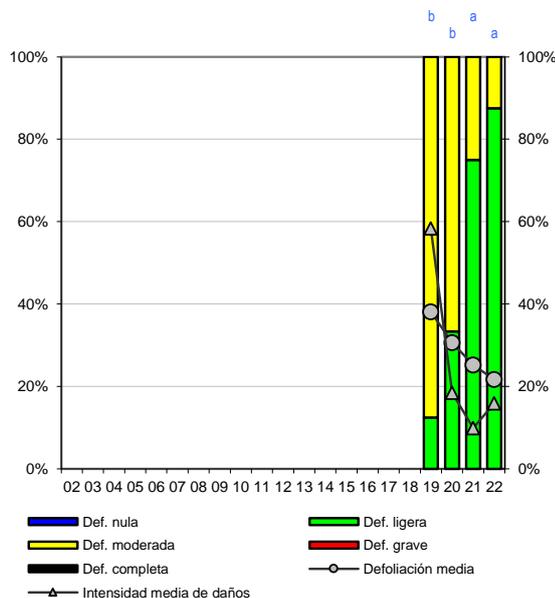
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Bien es cierto la presencia de algunas mordeduras en plantas de boj bien podía indicar la llegada de un insecto como *Cydalima perspectalis* a la zona. Asimismo, algunos pinos secos de manera no reciente, debilitados por la climatología precedente y/o el muérdago, y con ataque de insectos perforadores. La presencia de ramas secas y lesiones foliares en frondosas tenía su origen en agentes de carácter ordinario (insectos perforadores, insectos chupadores, ganado, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

En este cuarto año de seguimiento la defoliación media de la parcela volvió a mostrar una bajada que la situó en el 21.7% frente al 25.2% de 2021. Este registro, indicativo de masas en una situación saludable, se establecía como el valor más bajo hasta la fecha, permitiendo inferir una notable recuperación en la situación de la conífera respecto a lo apreciado en las dos primeras evaluaciones. En tan corto tiempo se podía distinguir una fuerte tendencia a la baja que respondía en gran parte al descenso de los niveles de procesionaria, destacados en 2019 y ya testimoniales en 2020 y este 2022. A esta mayor debilidad inicial también contribuyó la sequía de 2019, que alcanzaría una mayor repercusión en el arbolado. También podría citarse la mayor abundancia de ramillos minados por *Tomicus sp* en 2019, con incluso repercusión en la defoliación de algunos pies, o la colonización del muérdago en lo que ya eran tres los afectados (la parásita había comenzado a extenderse muy posiblemente tras la apertura de la faja y es probable fuese en aumento en los próximos años).

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):
Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.





PUNTO 509017.3.B BIEL-FUENCALDERAS

Parcela situada en una repoblación joven de pino laricio en pendiente moderada pero abancalada, con ejemplares de pino silvestre y con masa accesoria de quejigo - salpicado - y enebro oxicedro, así como con otras especies como el boj, la rosa o la zarza.

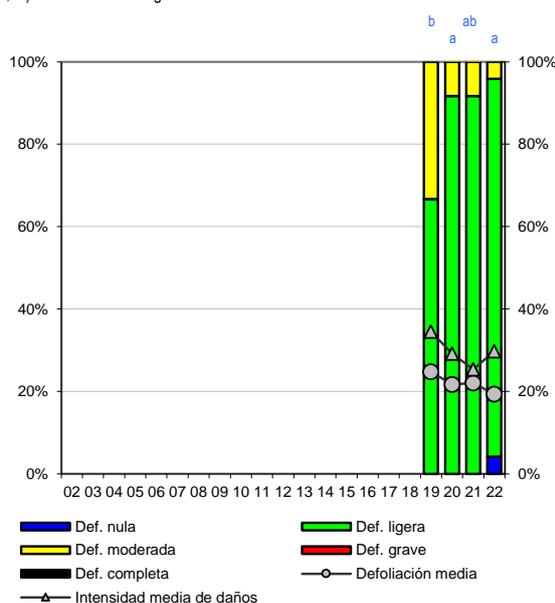
El estado fitosanitario general del punto era bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar más allá de la densidad existente. En las ramillas de los pinos laricios se contaban hasta cuatro-cinco metidas claras de desarrollos diversos – las más recientes normalmente más cortas con las sequías de los últimos años – en lo que eran copas bien pobladas, con la anual mermada en lo que la acícula se refiere y sobre todo en longitud de brote al comparar con otros años más favorables. Este hecho, derivado de la falta de lluvias del año, fue como es normal en detrimento del arbolado, que en cualquier caso mantuvo buen aspecto por la abundancia de metidas y la ausencia de daños de importancia. Sí cabría mencionar la presencia de algunos pies con acícula inferior en tamaño al resto, caso por ejemplo destacado de un pino silvestre muestra, lo que es probable se debiera a limitaciones edáficas locales y a la propia competencia dentro del rodal. Debido a la corta edad de los pies las pérdidas de vigor asociadas a la densidad eran hasta la fecha leves, principalmente en ejemplares que iban quedando en exceso codominados, aunque como es normal es de esperar los daños fuesen a más con el tiempo; fruto de esta densidad los

Evolución Defoliación vs. Intensidad de Daño

Relación entre defoliaciones medias - Prueba de Friedman (Alfa 0,05):

Letras similares no reflejan diferencias significativas.

Relación entre defoliación e intensidad media de daño - Prueba de Kendall (Alfa 0,05): **SIN** correlación significativa.



árboles habían desarrollado fustes esbeltos y copas reducidas. Las recientes olas de calor de principios de verano no tuvieron una repercusión significativa en los árboles, entre los que solo algunos mostraron algo de acícula vieja amarillenta o ya marchita; fenómeno que en todo caso fue más visible en otros pies de la masa. Entre el resto de daños cabría mencionar los daños de invierno de procesionaria que afectaron al tercio superior de uno de los pinos muestra, defoliador que alcanzó niveles bajos – muy bajos - de infestación en la masa. También apuntar la presencia de un pino muestra con algunas de sus ramas medias secas pero de manera antigua. En las inmediaciones aparecían pinos laricios y silvestres – sobre todo los últimos – colonizados por muérdago, aunque sin aparentemente daños visibles de importancia como en otras zonas de la masa donde los daños eran severos. En los enebros del sotobosque se apreciaban daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al muérdago enano, con presencia también de tumoraciones en ramillas; en el boj daños debidos a *Puccinia buxi*.

Con relación a la prospección de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas, habría que comentar la probable presencia de *Cydalima perspectalis*, con aparición de mordeduras en algunas plantas de boj que bien parecían delatar la llegada de este insecto a la zona, aunque en todo caso bajo niveles muy reducidos. Aquellos síntomas o daños que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* como ramaje seco o puntiseco y lesiones foliares se relacionaron principalmente con agentes de carácter ordinario (sequías, micosis foliares, insectos perforadores y chupadores, calor, etc.), descartándose en todo momento su posible incidencia. Asimismo, macroblastos dañados por *Sirococcus conigenus* en el pino carrasco, y no así por la afección de *Gibberella circinata*.

En este cuarto año de seguimiento la defoliación media de la parcela mostró una bajada que la situó en el 19.4% frente al 22.1% del año anterior. Este registro, indicativo de masas en una situación saludable, se establecía como el valor más bajo hasta la fecha, permitiendo inferir una clara recuperación en la situación de la conífera respecto a lo apreciado en la primera evaluación. En este tiempo se podía distinguir una tendencia a la baja que respondía en buena parte a la recuperación del arbolado una vez cesada la sequía de 2019, cuya mayor repercusión no alcanzarían los últimos y más recientes episodios de estrés hídrico/calor. La elevada densidad del rodal era el otro factor por destacar en estos cuatro años de evaluación, aunque sin hasta el momento debilitamientos de consideración a no ser en sinergia con los procesos de calor y falta de agua, caso sobre todo de la sequía referida.

