



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

RESULTADOS 2021

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 2021

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	13
1.12 Organismos de cuarentena	14
1.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	15

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

2.1 Introducción.....	25
2.2 Defoliación	26
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	34
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.....	52
3.9 Daños T6: Incendios forestales	52
3.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	52
3.11 Daños T8: Otros daños	52
3.12 Organismos de cuarentena	53
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.....	79
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	85

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

5.1 Introducción	91
5.2 Defoliación	93
5.3 Decoloración	94
5.4 Daños T1: Animales.....	94
5.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	97
5.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas.....	98
5.7 Daños T4: Agentes abióticos	98
5.8 Daños T5: Acción directa del hombre	98
5.9 Daños T6: Incendios forestales.....	98
5.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	98
5.11 Daños T8: Otros daños.....	99
5.12 Organismos de cuarentena.....	99
5.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	100

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

6.1 Introducción	103
6.2 Defoliación	105
6.3 Decoloración	109
6.4 Daños T1: Animales.....	109
6.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	109
6.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas.....	110
6.7 Daños T4: Agentes abióticos	111
6.8 Daños T5: Acción directa del hombre	111
6.9 Daños T6: Incendios forestales.....	112
6.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	112
6.11 Daños T8: Otros daños.....	112
6.12 Organismos de cuarentena.....	112
6.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	114



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

Red de Rango II – Resultados 2021

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

7.1 Introducción.....	119
7.2 Defoliación	121
7.3 Decoloración	125
7.4 Daños T1: Animales.....	125
7.5 Daños T2: Insectos y ácaros.....	125
7.6 Daños T3: Hongos, bacterias y fanerógamas parásitas	126
7.7 Daños T4: Agentes abióticos.....	127
7.8 Daños T5: Acción directa del hombre.....	128
7.9 Daños T6: Incendios forestales	128
7.10 Daños T7: Contaminante local o regional conocido	128
7.11 Daños T8: Otros daños	128
7.12 Organismos de cuarentena	128
7.13 Informes fitosanitarios de los puntos de muestro	130

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 2021

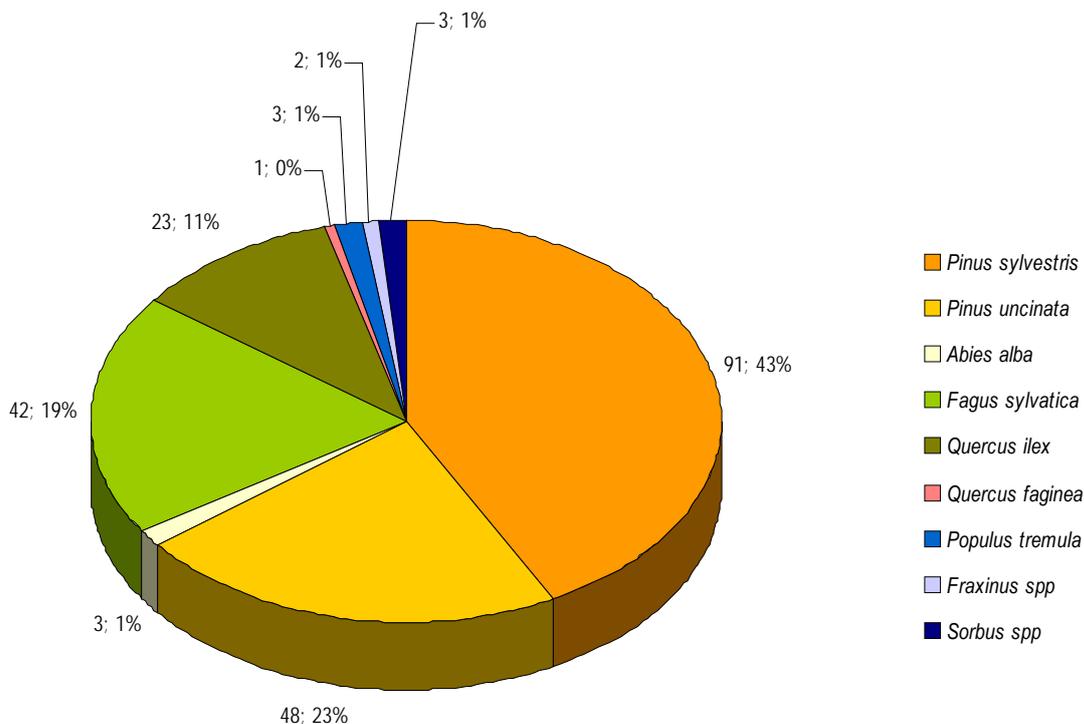
(221894.1.B) y Torla (222300.4.B). El chopo temblón (*Populus tremula*) con tres pies y el quejigo (*Quercus faginea*) con uno se distribuían respectivamente en las parcelas 221072.3.B y 221072.2.B de Fanlo, así como tres mostajos (*Sorbus* spp) y dos fresnos (*Fraxinus* spp) lo hacían en la 222300.4.B 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 2021. 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 2021. 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 2021, 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 (2021)
Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. DG de Gestión Forestal



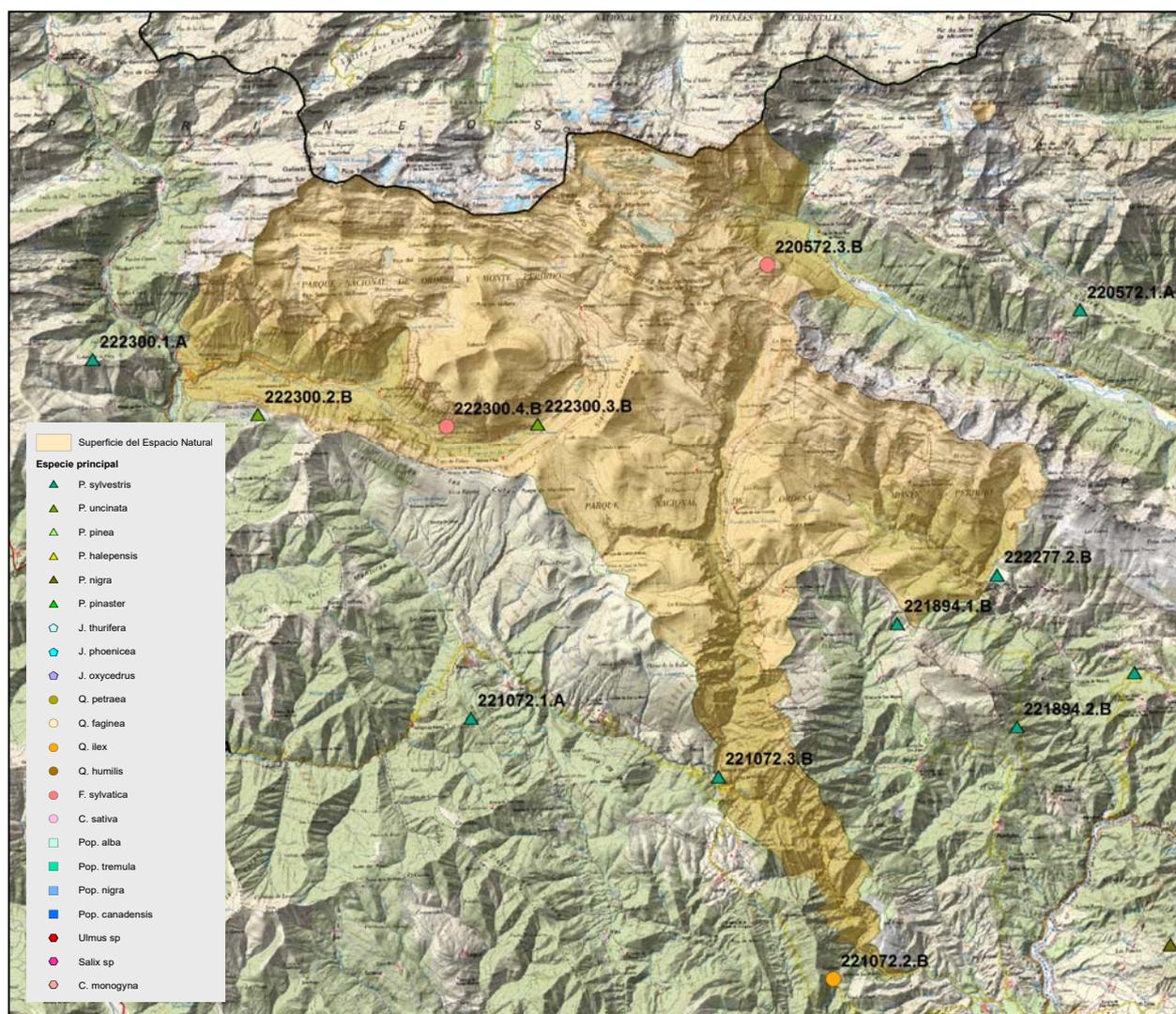


Figura 1.II Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Nacional "Ordesa y Monte Perdido".

Tabla 1.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Nacional "Ordesa y Monte Perdido" (2021).

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>	18,3
221072.2.B	Fanlo	Sobrarbe	753.197	4.711.580	<i>Quercus ilex</i>	25,4
221072.3.B	Fanlo	Sobrarbe	750.435	4.716.478	<i>Pinus sylvestris</i>	24,0
221894.1.B	Puértolas	Sobrarbe	754.741	4.720.189	<i>Pinus sylvestris</i>	19,0
221894.2.B	Puértolas	Sobrarbe	757.631	4.717.703	<i>Pinus sylvestris</i>	21,3
222277.2.B	Tella-Sin	Sobrarbe	757.144	4.721.376	<i>Pinus sylvestris</i>	21,5
222300.2.B	Torla	Sobrarbe	739.330	4.725.286	<i>Pinus uncinata</i>	27,3
222300.3.B	Torla	Sobrarbe	746.077	4.725.053	<i>Pinus uncinata</i>	25,2
222300.4.B	Torla	Sobrarbe	743.874	4.724.998	<i>Fagus sylvatica</i>	20,0

* ** 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 2021

1.2 DEFOLIACIÓN

En la presente evaluación la **defoliación media** de este Parque Nacional mostró una suave bajada que la situó en el **22.4%** frente al 23.8% de hace un año. Pese a esta mejoría parcial, se puede decir la variable siguió manteniendo los niveles más desfavorables de buena parte de las evaluaciones precedentes reflejo de masas en una situación fitosanitaria relativamente saludable. Los registros obtenidos en el Parque mostraban un prolongado equilibrio que se remontaba muchas evaluaciones atrás (salvo por el máximo de 2017), que se alcanzaría una vez cesada la corriente al alza de los primeros años de seguimiento (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 entre 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 periodos 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 a raíz de la sequía de aquel entonces. En 2012 y 2019 habría que contar también con la fuerte sequía y los daños por calor, lo que derivó en los correspondientes repuntes de defoliación. De forma similar también ocurrió en 2017 pero con el debilitamiento añadido provocado por las heladas tardías, las granizadas y *Rhynchaenus fagi*, todos junto a la sequía de ese año bajo incidencias destacables en el Parque. Y ello acompañado en estos años por un

incremento apreciable en la intensidad media de los daños debidos a agentes T3 (patógenos) y T8 (espesura). La situación actual del Parque bien es cierto fue mejor de lo que a priori se pudiera haber esperado, y ello en un año que era de imaginar hubiese aparecido en mayor grado afectado por las escasas precipitaciones de primavera.

Todas las especies principales salvo la encina mostraron bajadas en sus respectivas defoliaciones medias, pudiéndose destacar en el Parque al haya al respecto. En el resto de especies las variaciones fueron leves, y si cabe inapreciable en el caso de la encina.

La defoliación media del **pino silvestre** mostró una corta bajada que la situó en el **21.8%** frente al 22.7% de 2020, registro que aún mantenía la tónica más desfavorable que desde 2012 se viniera apreciando en la especie. En la actualidad no se podía distinguir sin embargo un deterioro sustancial 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 los 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 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 leve bajada en la defoliación media que la situó en el **26.3%** frente al 28.1% de hace un año (véase Figura 1.IV), registro que se establecía como uno de los más altos hasta la fecha. Este hecho ahondaba en la cada vez más delicada situación de la especie, la cual había venido mostrando una evolución 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 fue 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 de nuevo afectado por el calor; y en esta ocasión un 2021 condicionado por las escasas lluvias de primavera. Entre los daños consignados en todo este tiempo, cabría

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 obser	757,834
Q (valor crítico	22,362
GDL	13
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 alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

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



además destacar aquellos de índole abiótica como la nieve o el viento y los debidos a los problemas derivados de la densidad; los últimos en relación principalmente a la parcela 222300.3.B de Torla, donde la situación es probable pudiera verse empeorada 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 (cuatro últimos años) de daños debidos a *Armillaria mellea* en la zona, así como en 2020 el hallazgo 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 que más mejoró en el Parque. La defoliación media de esta frondosa mostró una considerable bajada que la situó en el **19.4%** frente al 22.6% de la anterior evaluación, y ello supeditado en buena parte a los bajos niveles de *Rhynchaenus* en los hayedos. Este registro, propio de masas saludables, se establecía como uno de los más bajos en todo este tiempo, lo que suponía la vuelta a los niveles de defoliación más favorables de los primeros años de evaluación. En general en estos años, y pese a los frecuentes altibajos mostrados por la frondosa, se podía distinguir una evolución desfavorable subyacente, con diferencias claras en su estado entre los primeros y últimos años y en particular respecto a 2012 y 2019 y principalmente 2017, años supeditados al estrés hídrico. En 2017 habría también que contar con los daños debidos a las heladas tardías y con el incremento de los niveles de *Rhynchaenus fagi*, así como en 2012 habría de mencionarse el adelanto de la otoñada. En todos estos años sobresalieron en todo caso las pérdidas de vigor relacionadas con el ataque del curculiónido – de mayor repercusión en los últimos años –, así como aquellas asociadas a la densidad. Hecho también a recordar sería la caída de un haya con importante repercusión en otras varias en 2015, situación que de nuevo se repetiría en 2017 a raíz de las nevadas.

La defoliación media de la **encina** apenas mostró variación, situándose en el **25.7%** frente al 25.2% de 2020. El registro actual, representativo de masas en una situación relativamente saludable, mantenía los niveles de defoliación más elevados de los últimos años, siendo notable el deterioro de la especie frente a las primeras evaluaciones. De manera reciente sí parecía haberse alcanzado en todo caso cierta estabilidad en contra de la tendencia general creciente de buena parte de las evaluaciones precedentes. Este empeoramiento aparecía ligado en gran parte a los problemas de densidad existentes en la encina, agudizados en particular en 2017 como consecuencia del estrés hídrico y las altas temperaturas y tras lo que la frondosa no terminaría por

recuperarse; al respecto, años venideros como 2019 o 2020, afectados por la falta de lluvias y/o el calor, no contribuirían como es lógico a esta recuperación. Fuera de ello el resto de los daños fueron todos de escasa entidad, destacando únicamente por su frecuencia en estos años las mordeduras debidas a insectos defoliadores no determinados y la presencia de fumaginas. El efecto a posteriori de la sequía de 2012, especialmente en los pies más desfavorecidos por la espesura, 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, pinos negros, hayas y encinas con presencia escasa o incipiente de acícula/hoja amarillenta – vieja en encinas y pinos -. Se trataba de ejemplares normalmente condicionados por la densidad de los rodales y/o el exceso de competencia en los que por lo menos en varios casos es probable hubieran acusado en mayor medida el estrés de la primavera y rigor del verano. Fuera del arbolado muestra, comenzaban a apreciarse 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 causados por **animales** fueron anecdóticos y de mínima repercusión fitosanitaria. En la parcela 222277.2.B de Tella-Sin y alrededores se pudieron apreciar algunos pinos dañados en el tronco como resultado de la presencia de jabalí (*Sus scrofa*), suido que precisamente utilizaba la zona del punto como dormitorio. Asimismo el hallazgo de piñas de pino silvestre y pino negro caídas y picoteadas por **piquituerto** (*Loxia curvirostra*) durante las visitas en campo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 (2021)

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

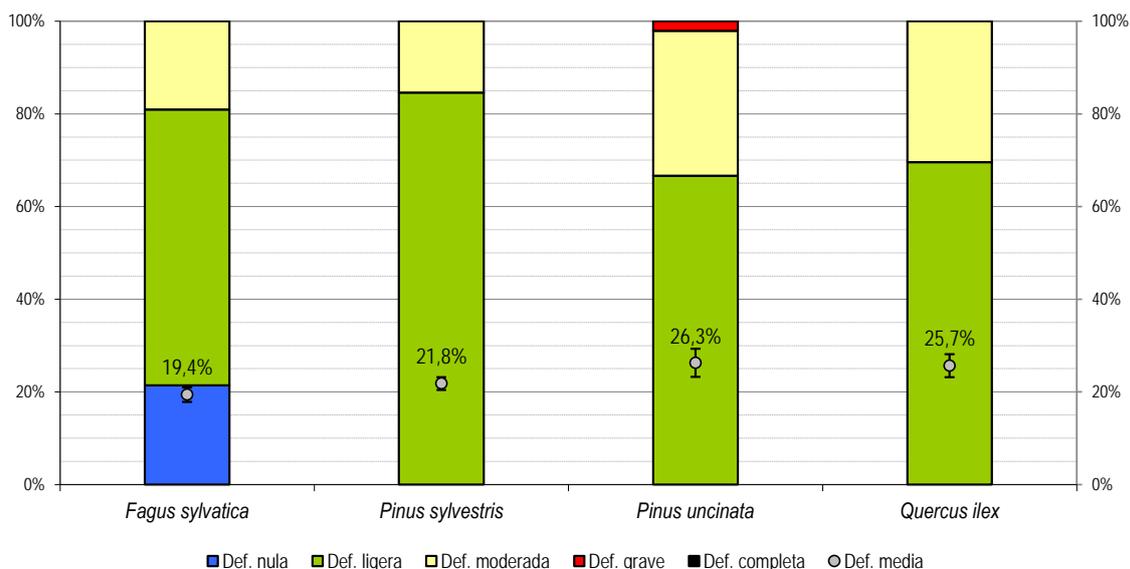


Figura 1.IV Evolución de las defoliaciones medias en Ordesa y Monte Perdido

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

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

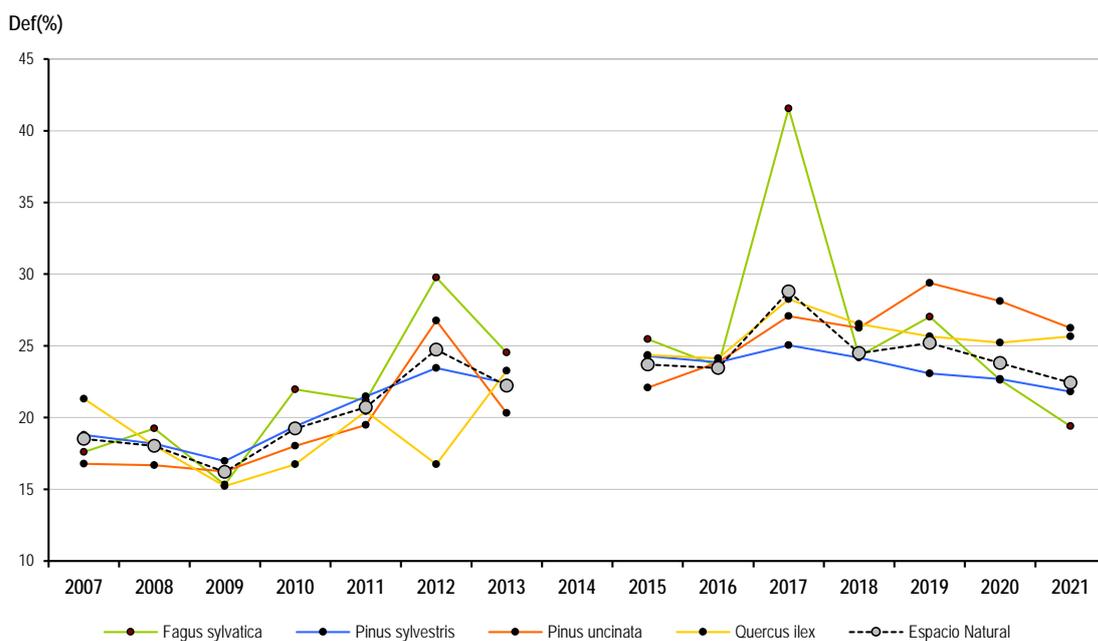




Figura 1.V Evolución de la defoliación e intensidad media de daño en Ordesa y Monte Perdido

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria 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 $\alpha=0,05$:

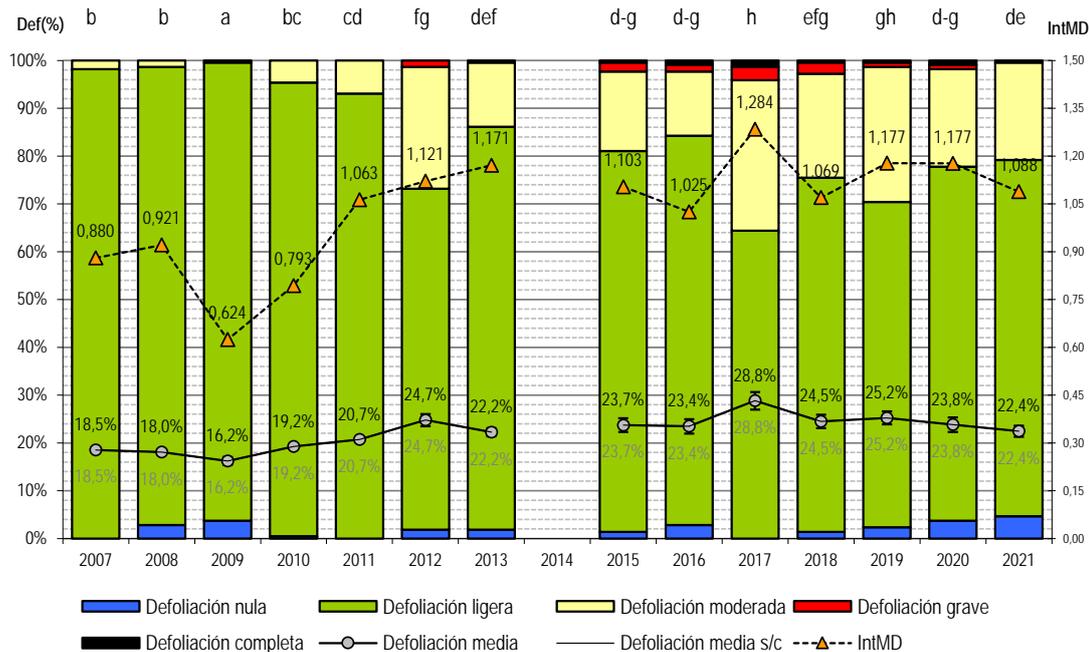
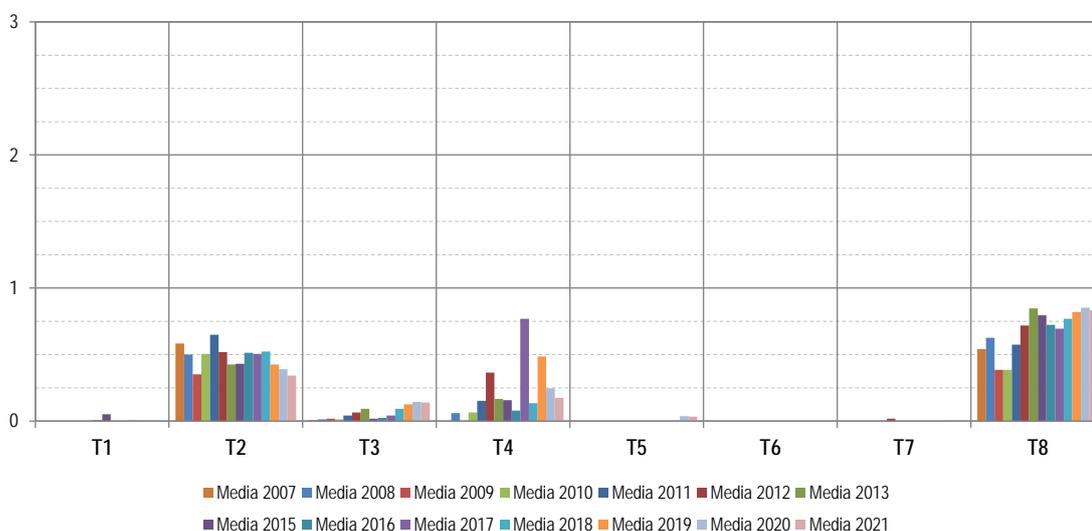


Figura 1.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Ordesa y Monte Perdido

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

1.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La intensidad media de los daños causados por insectos y ácaros mostró una suave bajada que la situó con **0.343 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 69 (32% de los evaluados) distribuidos en ocho de las nueve parcelas que forman este Parque Nacional, con únicamente un 7% 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*.

En las coníferas los daños apenas tuvieron 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 volvieron a ser muy bajos, por no decir nulos, apuntándose su presencia en únicamente un pino silvestre de la parcela 221894.1.B de Puértolas. En las inmediaciones de las parcelas tampoco fue fácil apreciar la presencia del defoliador, al menos asociada a daños de interés, pudiéndose citar al respecto la misma parcela de Puértolas en la que ladera abajo los daños se volvían algo más frecuentes. Tampoco históricamente había sido un insecto con relevancia en las parcelas del Parque, con registros siempre nulos salvo en 2017 y 2018 y a excepción hecha de su aparición testimonial en 2011, 2019 y 2020.

El resto de los daños debidos a **insectos defoliadores** en las coníferas se debieron 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. Fueron 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 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 llegaron a identificarse el insecto causante de las lesiones, caso este en particular del hemíptero *Leucaspis sp.*, aun que el resultado fuera en el cualquier caso el mismo.

También cabría nombrar la presencia de agallas debidas al ácaro *Trisetacus pini* en parcelas como la 222300.3.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 no se registraron daños recientes; y en la segunda de manera ya consolidada en el pino negro, 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.

En esta misma parcela de Torla, y de nuevo con el pino negro como especie afectada, habría de mencionarse el hallazgo de algunas acículas perforadas de



Figura 1.VII Insectos en pino de montaña o pino negro. Agallas de *Trisetacus pini* en un ramillo (izquierda). Galerías maternas de *Ips acuminatus* en el tronco de un pino negro caído (derecha).

manera aislada por un **minador** sin identificar, lo que no tuvo mayor relevancia que su mera presencia.

La incidencia de **insectos perforadores** en el arbolado muestra fue prácticamente nula, siendo contadas las afecciones a cargo de este grupo de insectos. La presencia de ramillos puntisecos por adultos del género *Tomicus* - específicamente *Tomicus minor* - fue que se apreciara testimonial, con detecciones esporádicas en algún pino silvestre y sin mayor interés, caso este de parcelas como la 221894.1.B de Puértolas. En relación con ello sí pudo constatar la actividad de otro escolítido como *Ips acuminatus* en los alrededores de algunas de las parcelas del Parque, asociado a la muerte de algún pino negro aislado previamente debilitado en la parcela 222300.3.B de Torla o afectando a pequeños corros de pino silvestre en las inmediaciones de la parcela 221072.3.B de Fanlo.

En las frondosas la mayoría 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 el 36% de las muestreadas, lo que sin embargo y por segundo año consecutivo supuso una importante disminución en su incidencia. En la parcela 222300.4.B de Torla los niveles de daño apreciados volvieron a ser muy bajos sin que de este modo este insecto influyera en la situación general de las hayas, resultando solo algo más relevante en algún pie debilitado por su posición sumergida. En la otra parcela con representación de esta frondosa, la 220572.3.B de Bielsa en la que se consignaron la mayoría de las 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 en los que el número de hojas afectadas fue abundante. Las hojas afectadas eran principalmente las de las ramas bajas y laterales de las copas donde recibían una menor insolación, pudiéndose extender a toda la copa en el caso de los pies dominados. La presencia de este insecto en los hayedos continuó ligada en cualquier caso al debilitamiento de la frondosa, sobre todo en lo que se refiere a los perdigonados ocasionados por los adultos que predominaron en este último año, que en grado diferente mermaron y redujeron la superficie de las hojas y con ello su capacidad fotosintética. Se trataba de un insecto que, a grandes rasgos, y aún a tenor de la recesión mostrada en las dos últimas evaluaciones, se podía decir había cobrado mayor importancia respecto a las primeras evaluaciones siendo partícipe del empeoramiento de la frondosa en los últimos años.



Figura 1.VIII Agallas de *Mikiola fagi* en hojas de haya.

Mucho menor fue la relevancia de los **insectos defoliadores** no determinados en especies como la encina, el quejigo, el mostajo o el chopo, siendo únicamente a destacar por su frecuencia los daños apreciados en la encina en el punto 221072.2.B de Fanlo, ocasionados aparentemente por pequeños insectos tortricidos - de los que es cierto no se apreciaron los típicos refugios foliares - y que en cualquier caso mostraron una incidencia aún menor a la de años anteriores.

En la encina también podría citarse la incidencia de otros insectos como *Dryomyia lichtensteini*, *Aceria ilicis* o *Coroebus florentinus*, todos bajos niveles muy reducidos y entre los que ni tan siquiera el último estuvo asociado a daños de interés; el primero y el segundo generalizados y asociados a la formación de agallas y eriosis respectivamente; y el coleóptero con tan solo un árbol afectado con una única rama dañada de no mucho calibre.

En el caso del haya también habría que destacar la abundante formación en este último año de agallas de *Mikiola fagi*, sobre todo en la parcela 220572.3.B de Bielsa. 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.

Por último, en este apartado deberían mencionarse los daños ocasionados por *Psylla buxi* en las plantas de boj en parcelas ya habituales en este sentido como las de Tella-Sin (222277.2.B), Fanlo (221072.3.B), Bielsa (220572.3.B) o Puértolas (221894.1.B y 2.B), con ejemplares con hojas deformas y acucharadas (normalmente las más tiernas) por las colonias de este insecto.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

1.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La intensidad media de los daños debidos a agentes patógenos apenas mostró variación frente al máximo de 2020, situándose con 0.139 puntos sobre tres (véase Figura 1.VI). Aun con ello se trataba de un registro nuevamente muy 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 y livianas, apuntándose en únicamente 29 árboles, buena parte de ellos de encina, y en prácticamente todas las ocasiones con carácter leve (Int.1), advirtiéndose en todo caso como en años anteriores otros árboles y plantas afectados alrededor de las parcelas e inmediaciones de estas. La dispersión se puede decir sí fue algo más destacada, con árboles afectados en cinco 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 dos árboles parasitados pertenecientes a la parcela 221072.3.B de Fanlo y en ambos casos sin una pérdida aparente de vigor asociada a ello. 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. En el pino negro se contabilizaron dos árboles con sendas plantas iniciales en la parcela 222300.2.B de Torla, un ejemplar más respecto al pasado año cuando por primera vez se registrara la afección de esta parásita en el arbolado muestra, 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 dos 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, alguno de hecho finalmente seco. 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



Figura 1.IX *Armillaria mellea* en pino negro. Afecciones del patógeno con formación del micelio característico a alturas variables del tronco en tres árboles infectados.

la posible incidencia de *Armillaria mellea* en la especie, hongo del que en estos años se habían ido encontrado rastros en ejemplares muertos.

Precisamente *Armillaria mellea* tuvo de nuevo una incidencia clara y destacada 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 atacados por escolítidos. A destacar era la evolución y virulencia adquirida por este patógeno en las cuatro últimas evaluaciones, sobre todo en lo que se refiere a 2018, asociado como agente primario al debilitamiento y muerte de varios ejemplares en estos años. 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, los 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.

Por último, en las coníferas cabría apuntar algunos daños debidos a hongos foliares, caso principalmente de *Cyclaneusma minus* en pinos negros de la parcela 222300.2.B de Torla. Fueron de este modo varios los árboles que se encontraron tirando acícula vieja a golpes en el momento de la visita en campo, hecho que principalmente se asoció al estrés de la primavera y rigor del verano pero que muy probablemente se viera acelerado por la infección oportunista de este patógeno. 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.

La mayor parte del resto de daños se concentraron en la parcela 221072.2.B de Fanlo, donde muchas de las encinas aparecieron de nuevo cubiertas por *fumiginas*, con presencia de negrilla en las hojas principalmente de dos años. Si bien es sabido el desarrollo de esta clase de hongos merman la superficie de las hojas interfiriendo en la capacidad fotosintética de los árboles hospedantes, 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 aparentemente no tuvo mayor trascendencia desde un punto de vista fitosanitario.



Figura 1.X Diversas afecciones fúngicas. Rama de pino negro con ecidios de *Cronartium flaccidum* (izquierda). Rama de espino albar o majuelo puntiseca afectada y deformada en su base por los ecidios de *Gymnosporangium clavariaeforme* (superior derecha). Soros de *Puccinia buxi* en el envés foliar de las hojas de boj (inferior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

También habrían de mencionarse los daños debidos a *Gymnosporangium sp* en los mostajos presentes en la parcela 222300.4.B de Torla, afecciones todas muy leves que poco o nada condicionaron a la especie en cuestión. En las inmediaciones de esta parcela y la vecina 3.B, como ya venía siendo costumbre en los últimos años, se volvieron a localizar más plantas afectadas por este hongo, caso de serbales, guillomos y otros mostajos, aunque la virulencia mostrada fuera nuevamente baja y muy inferior a la que se registrara en otros años. En la otra parcela de Torla, la 2.B, habrían de citarse los daños advertidos en algunos de los chopos salpicados en la pista de acceso resultado de la infección de *Cytospora chrysosperma*, con áreas necróticas visibles en la corteza y secado de ramas, aunque en su mayoría no fueran daños recientes.

Los daños de índole fúngica también se apreciaron en otras especies del sotobosque del Parque, siendo el boj una de las más sensibles. En relación a ello patógenos reincidentes en estos años como *Mycosphaerella buxicola* o *Puccinia buxi* en parcelas ya habituales al respecto como las de Bielsa (220572.3.B), Fanlo (221072.3.B), Tella-Sin (222277.2.B) o 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 leve bajada que la situó con **0.176 puntos** sobre tres. Se trataba de un registro que entraba dentro de la tónica general del Parque, muy alejado en todo caso de aquellos más elevados que se registraran en 2012, 2017 y 2019 a raíz de la sequía y el calor en esos años, añadiéndose en 2017 daños importantes en el haya como resultado de las heladas tardías y nevadas. Esta menor intensidad estuvo secundada por el descenso en el número de árboles afectados, un total de 36 (17% del total) distribuidos en siete parcelas de muestreo. Su repercusión fue nuevamente baja en el Parque, con incidencias de carácter leve en la gran mayoría de ocasiones. Y todo ello en un año que a priori se pudiera haber esperado apareciese en mayor grado condicionado por las escasas precipitaciones de primavera – también verano - y calor precedente, lo que en el momento de las visitas en campo solo pudo apreciarse en general de manera incipiente.

Esta “ausencia” de daños asociados a la climatología bien pudo deberse a factores varios como el momento en el que se realizaron las visitas en campo, la mayoría hacia mediados del mes de julio, el

comportamiento lluvioso que caracterizara al invierno y que ayudara a resistir y sobrellevar el estrés de los meses posteriores, o a la caída de algunas lluvias coincidiendo con el momento de la brotación, con especies como el haya que mostraron por norma general una brotación saludable y otras como el pino con desarrollos anuales en ocasiones mermados pero nunca de manera reseñable. Sea como fuera los daños apuntados al respecto fueron anecdóticos, la mayoría de ellos consignados en el pino negro en coincidencia con las evaluaciones más tardías de principios de septiembre y como resultado de la presencia de acícula vieja abundante secándose a golpes, lo que se asoció al **estrés de la primavera** y también al **rigor del verano**. Este hecho fue especialmente visible en la parcela 222300.2.B de Torla, donde además es probable a esa altitud (1900 metros) los vendavales también contribuyeran a secar el terreno. También podría nombrarse en esta parcela a una especie como el rododendro, con numerosas plantas con hoja amarillenta en respuesta al estrés de los meses precedentes. Otra especie como la encina, probablemente condicionada por la densidad a la que se viera sometida, caso de la parcela de Fanlo, sí mostró signos incipientes de estrés, con presencia de hoja precozmente marchita en algunos de los casos. El pino silvestre o el haya no mostraron a diferencia signos patentes al respecto, si bien es probable se vieran afectados según avanzará el verano, el primero desprendiéndose de la acícula vieja y la segunda al ir amarilleando.

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. Aun 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 en la anterior revisión 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 en este último año debidos a **vendavales** y **granizadas**, los primeros consignados en diferentes parcelas de pino silvestre y los segundos concentrados en la parcela 222300.4.B de Torla con el haya como especie principalmente afectada. La relevancia de esta clase de agentes fue por norma general muy reducida; en el caso del pino silvestre el daño más común fue la rotura salpicada de ramillos, bien de manera directa bien por interacción entre copas; en el caso del haya, y también



mostajos, el granizo ocasionó la rotura de hojas salpicadas por las copas al tiempo que la de alguna ramilla.

1.8 DAÑOS T5: ACCIÓN DIRECTA DEL HOMBRE

Los daños de origen directamente antrópico se limitaron a la parcela 221072.2.B de Fanlo, afectada por las obras de construcción de un mirador finalizadas en este último año. Entre los silvestres afectados se apreciaron algunos con poda de ramas bajas, otros con heridas en el cuello de la raíz por el impacto de las piedras descargadas para la obra e incluso uno con parte de la base del tronco enterrada tras haber recrecido una pared.

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 de 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.

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 en **0.833 puntos** sobre tres. Nuevamente uno de los registros más altos hasta la fecha que por ende mantenía los niveles más elevados de las últimas evaluaciones, circunstancia que parecía responder al normal desarrollo de los pies con el paso del tiempo y a las situaciones de estrés de los últimos años con las que este tipo de agentes habrían tenido mayor alcance. Como en años anteriores los datos recogidos mantenían a esta clase de agentes como uno de los principales grupos de debilidad en el arbolado tanto por su frecuencia y dispersión como por su intensidad. En total fueron 148 árboles afectados, aproximadamente un 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 21% de los casos su influencia resultó como mínimo moderada, caso este sobre todo el de hayas y pinos silvestres.

Los daños derivados la falta de insolación directa, las interacciones físicas y el exceso de competencia, ocasionaban, entre otros, crecimientos inclinados y/o curvados (caso sobre todo de hayas, encinas 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 acusados.

La **carencia de luz** se consignó en 31 árboles (14% de los evaluados), buena parte de ellos hayas y pinos silvestres, pero también encinas, pino negros y pinabetes. Se trataba en casi todos los casos de ejemplares en edad de latizal dominados o codominados bajo el dosel principal, resultando en estos una menor incidencia final de luz. La defoliación media en estos pies ascendió a un 29.2% fruto de su debilitamiento, registro moderado que además evidenciaba un fuerte deterioro frente a aquellos sin esta clase de problemas (21.5%). 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 unían las defoliaciones producidas por *Rhynchaenus fagi*. 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 daños debidos al **exceso de competencia** fueron más comunes, con una relación aproximada de tres a uno

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

respecto a aquellos debidos a la falta de luz. Fueron así un total de 105 árboles (49% de los muestreados) de algún modo condicionados por este factor, repartidos entre todas las parcelas y con representación de la mayoría de 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, y desde luego menor a lo que se podría haber esperado tras la aparente dureza de los meses precedentes. 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 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*, *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 ocho parcelas de muestreo.
- *Fusarium circinatum*: *Pinus spp* en ocho parcelas de muestreo.
- *Erwinia amylovora*: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus domestica* 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* y *Prunus spinosa* en tres parcelas de muestreo.
- *Xylella fastidiosa*: *Acer spp*, *Juglans regia*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp*, *Rubus spp*, *Salix spp* y *Ulmus glabra* en las nueve parcelas de muestreo.
- *Agilus anxius*: *Betula spp* en tres parcelas de muestreo.
- *Agilus planipennis*: *Fraxinus spp* en seis parcelas de muestreo.
- *Dendrolimus sibiricus*: *Pinus spp* y *Abies alba* en ocho parcelas de muestreo.
- *Monochamus 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 podrían asociarse a ellos se atribuyó en todo momento a agentes de carácter ordinario, no siendo necesaria la toma de muestras en ningún momento.



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, ya que los daños originados por *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; tal vez más adelante este insecto llegara a originar daños de mayor envergadura. La mayor parte de los pies tenían una pérdida de hoja ligera y en algunos casos se llegaron a consignar como sanos. Los pies con mayores defoliaciones siempre fueron los dominados o sumergidos. Se vieron muchas

agallas de *Mikiola fagi* y en ningún caso se vieron deformaciones en las hojas originadas por *Hartigiola annulipes*. En algunos troncos y ramas había ciertos descortezamientos originados por las interacciones físicas entre ellas, al ser cimbreados los árboles por el viento. En los boj seguía habiendo daños por *Psylla buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, pero en ningún caso se vieron hojas comidas por ningún defoliador.

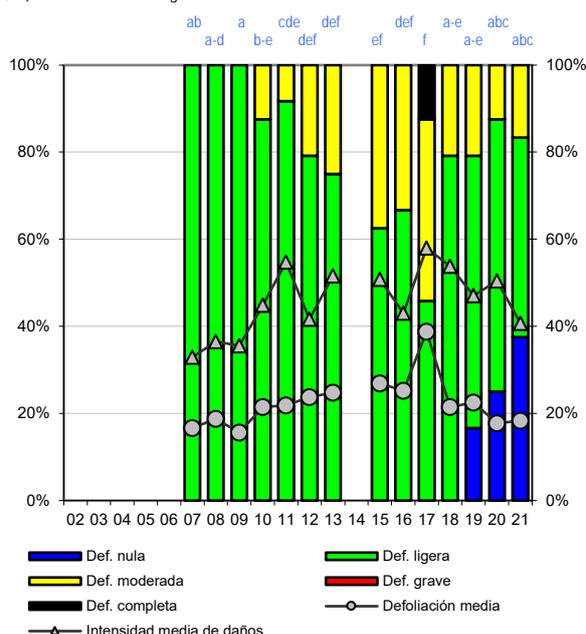
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Los daños apreciados en majuelos, en esencia brotes puntisecos, se debieron a *Gymnosporangium sp*, descartándose en todo momento la presencia de un patógeno como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

En este último año la defoliación media de la parcela apenas variación, situándose en el 18.3% frente al 17.7% de 2020. Este registro, indicativo de masas en una situación saludable, continuaba por tanto en la tónica de mejora de las últimas evaluaciones, lo que le había llevado a recuperar los niveles de defoliación más favorables de los primeros años con clara mejoría asociada respecto a los años centrales. La dinámica actual se había por tanto 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. En estos años podría nombrarse el pico de 2015, supeditado además a la caída de un haya anexa al punto sobre algunas pertenecientes al mismo, y el fuerte repunte de 2017, este afectado por las nevadas y el 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): **CON** correlación significativa.



Punto 220572.3.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 bueno, siendo mayoría las defoliaciones ligeras. Como ya venía siendo habitual en este punto, la mayor pérdida de hoja la tenían los pies más dominados o incluso sumergidos por falta de iluminación. Este año los daños por insectos defoliadores fueron de menor intensidad que en anteriores revisiones, y en ningún caso se vieron los típicos refugios de tortricidos tan habituales en anteriores revisiones. Tampoco hubo apenas agallas de *Dryomyia lichtensteini* y tampoco se vieron agallas de *Plagiotrochus quercusilicis*. Sí que fueron más habituales las hojas con fumaginas en el envés, sobre todo en las de dos años. Seguía habiendo algunas hojas con ligeras deformaciones por *Aceria ilicis*, pero tampoco tuvieron repercusión en el estado sanitario de la masa. Este año se vio muy poca fructificación en las encinas y en el momento de la revisión

todavía se estaban formando las bellotas, por lo que no se apreciaron todavía daños en las mismas. La brotación este año había sido muy buena, apreciándose un mejor aspecto general. En algunos troncos y ramas gruesas seguía habiendo grietas secas y pudriciones en antiguas heridas de poda. En el camino de acceso al punto había un quejigo que estaba dañado por *Cerambyx sp* y ya estaba casi muerto. Este año no se vieron daños de *Phylloxera quercus* en dicha especie.

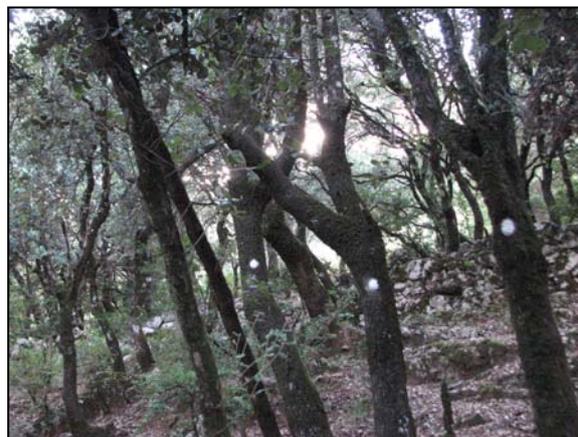
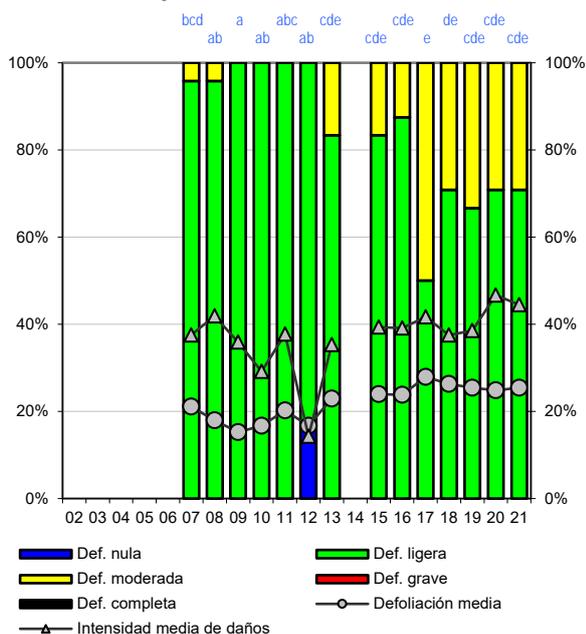
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de lesiones foliares, ramas muertas y defoliaciones llamativas que pudieran asociarse con patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa* se relacionaron en todo momento con agentes de carácter ordinario (hongos foliares, densidad y principalmente sequías).

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 25.4% frente al 24.8% de hace un año. El registro actual, propio de masas relativamente saludables, prolongaba la línea de registros más elevados de los últimos años, lo que permitía inferir un notable deterioro respecto a lo apreciado en varias de las primeras evaluaciones. La tendencia general creciente que hasta 2017 había imperado en el punto parecía eso sí haberse invertido o por lo menos 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 máximo de defoliación 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 agentes de debilidad habituales en estos años sin por ello interés destacado 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): **SIN** correlación significativa.



Punto 221072.2.B Vista general de la parcela.



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 teblón 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. Este año ya habían finalizado las obras del mirador y habían podado algunos pies, e incluso habían recrecido una pared, por lo que enterraron la zona del cuello de la raíz de uno de los pies. Los daños por insectos chupadores fueron muy ligeros, no teniendo repercusión en el estado sanitario de la masa. En esta revisión apenas hubo acículas dañadas por insectos defoliadores. Los daños por muérdago (*Viscum album*) permanecían estables, aunque en los alrededores del punto esta fanerógama estaba originando muchos daños de cierta gravedad. 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 seguían teniendo muy buen aspecto, con daños casi imperceptibles de insectos defoliadores

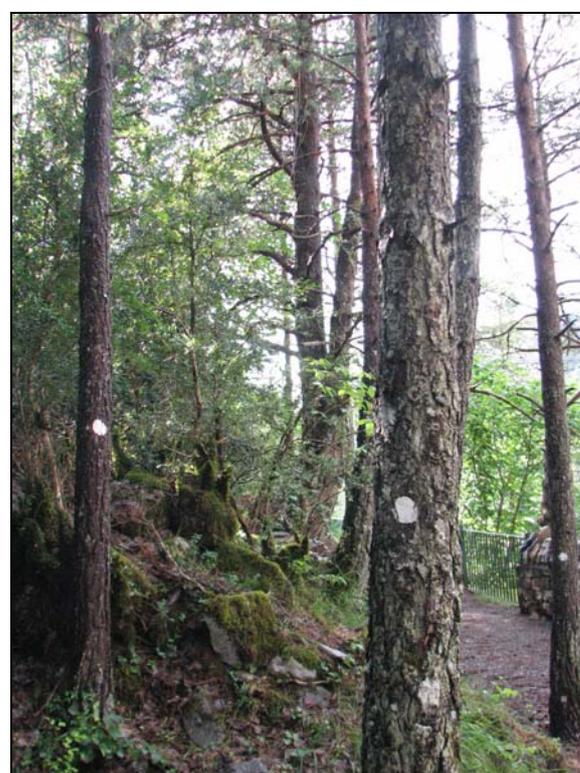
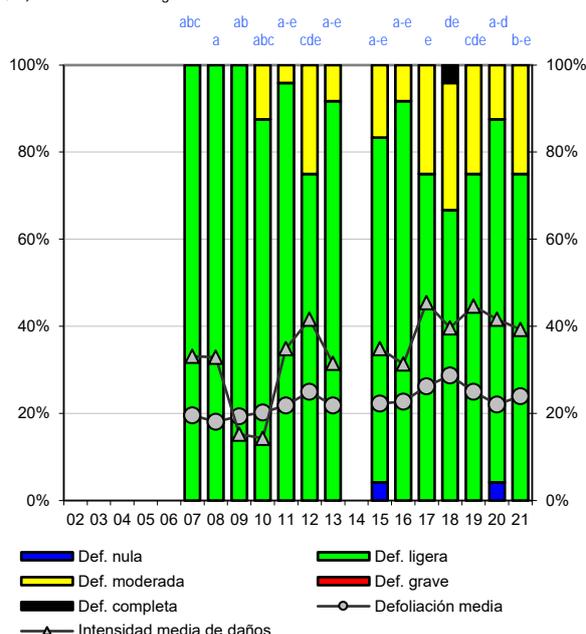
que tan sólo habían hecho algunos agujeros internos en las hojas y con poquísima pérdida de hoja. En esta revisión no se vieron hojas comidas en las plantas de boj, únicamente los típicos daños causados por *Psylla buxi* y por *Mycosphaerella buxicola*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. En los alrededores volvieron a aparecer, como ya se ha comentado, corros de pinos recientemente secos por ataque de escolítidos, por lo que en ningún caso se sospechó de la presencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una leve subida que la situó en el 24.0% frente al 22.1% de la anterior evaluación. Se trataba de un registro intermedio, indicativo de masas en una situación relativamente saludable, que salvo excepción no permitía inferir cambios sustanciales en el arbolado respecto a lo apreciado en el resto de evaluaciones. Sí se distinguían en todo caso años de claro 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 la presencia de insectos defoliadores, aunque este último caso por su reiteración en estos 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 221072.3.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 todas las defoliaciones ligeras e incluso algún ejemplar calificado como sano. Los pies que tuvieron mayores defoliaciones volvieron a ser los que estaban dominados o sumergidos. En la zona baja de las copas también faltaba mucha acícula por la falta de iluminación. La elevada densidad de la masa fue a lo largo de los años el factor que más influyó en la defoliación. Las interacciones físicas entre los pies habían originado daños mecánicos sobre todo en ramillos finos, debido a la elevada densidad de la masa. Comenzaban a verse algunos daños de *Trisetacus pini*, pero de momento fueron daños testimoniales. La procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) apenas había originado daños este año; tan solo se vio un pie del punto ligeramente afectado durante el invierno pasado. Los daños de este defoliador, como ya venía siendo habitual, fueron algo más habituales en la zona baja de la ladera. Apenas se vieron daños de insectos chupadores ni de otros defoliadores no determinados. Este año

los abetos presentaban muy buen aspecto, aunque seguían teniendo algunas hojas de dos y tres años dañadas por *Lirula nervisequia*. En las matas del regenerado de los abetos, el ganado había hecho heridas al ramonear. En las plantas de boj, como ya era habitual en la zona, se apreciaron daños debidos a *Psylla buxi* y *Puccinia buxi*; además este año aparecieron algunos ejemplares con rastros de la presencia de un pulgón algodonoso, pero en ningún caso se vieron hojas parcialmente comidas.

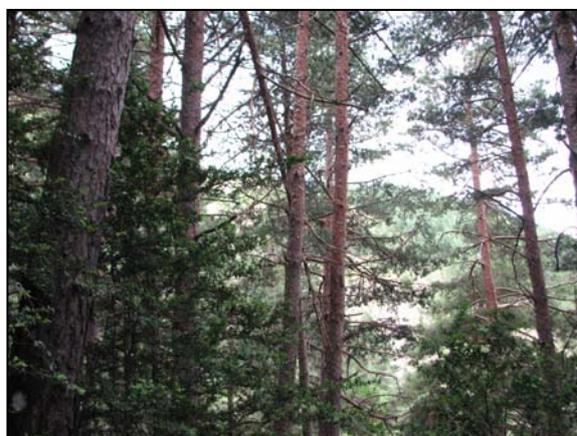
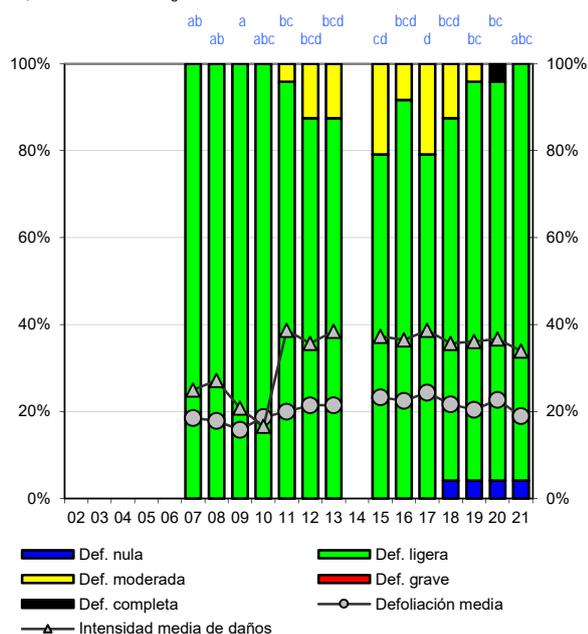
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí la presencia de algún pino puntual recientemente seco por ataque de escolitidos, y la presencia escasa de algunas hojas comidas en plantas de boj, lo que no pudo asociarse a la incidencia de *Cydalima perspectalis*.

En este último año la defoliación media del punto mostró una bajada que la situó en el 19.0% frente al 22.7% de 2020. Este registro, propio de masas en una situación saludable, se establecía como uno de los más bajos hasta la fecha, pudiéndose únicamente inferir una mejoría notable respecto a lo apreciado en un año como 2017 de fuerte sequía. La dinámica que mostrara el punto en estos años, caracterizado 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 en todo este tiempo. Los problemas derivados de la elevada densidad fueron los más relevantes, resultando más perjudicados como es lógico aquellos ejemplares dominados cuya situación se fue agravando con el paso de los años. En estos años se podrían citar algunos agentes más 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.



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.

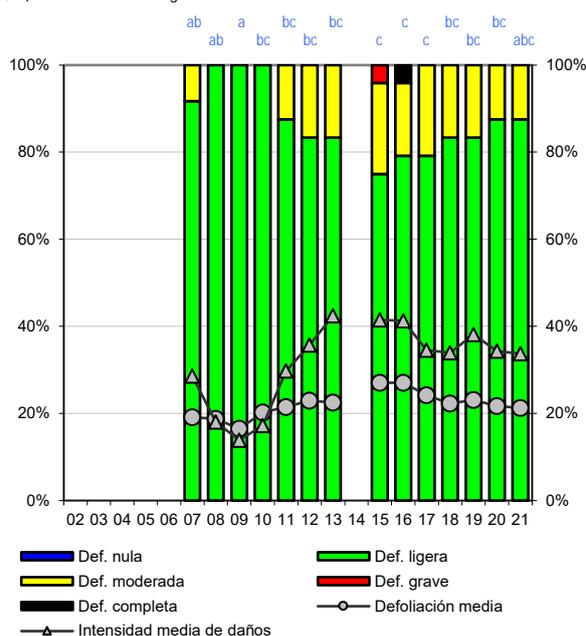
El estado fitosanitario del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar. En esta revisión apenas se vieron daños de insectos defoliadores y siempre afectando a las acículas de dos y tres años. Tampoco hubo demasiados daños por insectos chupadores. En uno de los pies se localizaron escudos de *Leucaspis pini* en las acículas del año pasado. Seguía habiendo tumoraciones en algunos de los troncos, aunque estos daños ya eran antiguos. El viento había tronchado algunas ramillas de la zona alta de varios pies, lo que se debió a las interacciones físicas entre ellas por la espesura de la masa. En el haya que había en el punto se vieron algunas agallas de *Mikiola fagi*. Las encinas tenían daños muy ligeros de *Aceria ilicis* y en los mostajos se vieron manchas foliares originadas por la presencia de *Gymnosporangium sp.* En el boj fueron frecuentes los daños originados por *Psylla buxi*, *Puccinia buxi* y *Mycosphaerella buxicola*.

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 en especies como la encina, el cerezo o la rosa asociadas a micosis y al estrés hídrico, descartándose de este modo la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En esta última evaluación la defoliación media del punto apenas mostró variación, situándose en el 21.3% frente al 21.7% de hace un año. Se trataba de un registro intermedio, indicativo de masas en una situación saludable, que desde 2017 se encontraba en descenso tras unos primeros años de marcada tendencia general creciente. No se podían distinguir pese a ello grandes diferencias en la situación del arbolado en todo este tiempo, pudiéndose únicamente apreciar un notable deterioro entre los años 2015 y 2017. Este incremento de los primeros años estuvo principalmente ligado a la elevada densidad existente, con daños que se acentuaron en los periodos centrales y que finalmente acabaron con la muerte de un ejemplar en 2016. A destacar por la mayor debilidad apreciada en ese año sería también la sequía de 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 Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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. Las defoliaciones habían descendido ligeramente en algunos pies, aunque los que estaban dominados o tenían falta de iluminación, seguían presentando las mayores defoliaciones y no se habían recuperado. Apenas se vieron daños originados por insectos defoliadores y siempre afectando a las acículas de años anteriores. Tampoco hubo apenas daños de insectos chupadores, que tan solo provocaron algunos bandeados de color amarillento en las acículas afectadas y en casos aislados se vieron escudos de *Leucaspis pini*. En varios pies se habían roto algunos ramillos finos por el viento y la nieve, debido a las interacciones físicas entre pies cercanos. Los boj seguían teniendo los mismos daños de siempre, *Psylla buxi*, *Puccinia buxi* y *Mycosphaerella buxicola*, pero en ningún caso se vieron hojas dañadas por insectos defoliadores. En algunos enebros de los alrededores se detectaron posibles daños de *Phomopsis juniperovae*.

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 las plantas de rosa se debió a la actividad de royas, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Xylella fastidiosa*.

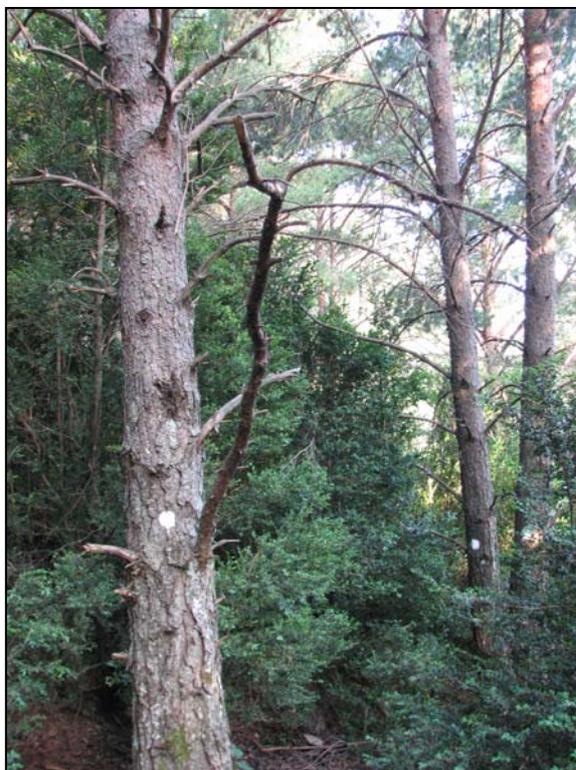
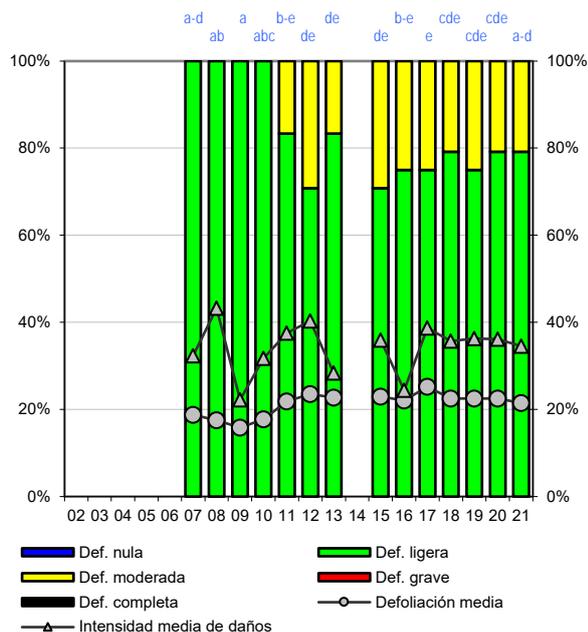
En este último año la defoliación media del punto mostró una tenue bajada que la situó en el 21.5% frente al 22.5% de la anterior evaluación. El registro actual, representativo de masas en una situación fitosanitaria relativamente saludable, mantenía la tónica de la mayoría de las evaluaciones precedentes en las que, desde 2011, las defoliaciones siempre se mantuvieron algo por encima del umbral del 20%. Pese a esta estabilidad general, se podía apreciar un empeoramiento cuanto menos sustancial 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 escolitido *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.



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 sin apenas sotobosque (rododendro).

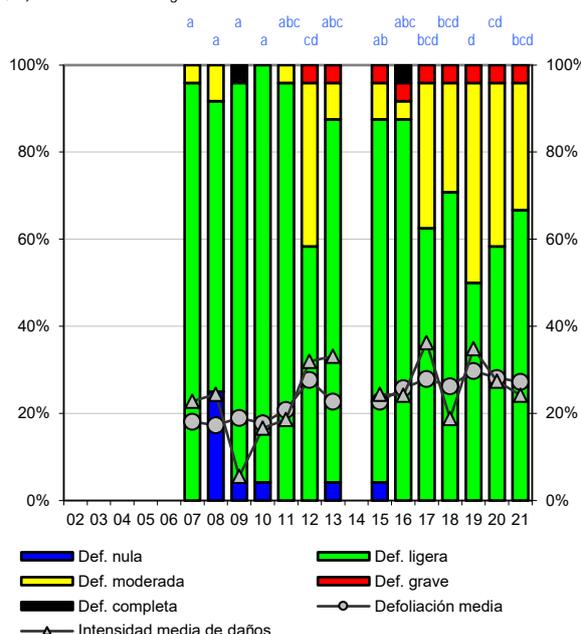
El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las moderadas y con las condiciones climatológicas como principal agente de debilidad. La situación apreciada fue muy similar a la que se registrara la pasada evaluación, sin daños generalizados de importancia más allá de la pérdida de acícula vieja, lo último como resultado del estrés de la primavera y el calor y rigor del verano. Esta acícula vieja se encontraba habitualmente infectada por un hongo como *Cyclaneusma minus*, lo que es más que probable favoreciera dicho proceso acelerando su secado. En las ramillas de los pinos se contaban en todo caso varias metidas - sobre todo en los mejores -, si bien de desarrollos no muy amplios y en muchos de los casos, como ya se ha referido, con acícula vieja desprendiéndose - de varias metidas según el caso -, lo que impidió se apreciará una mejor situación. 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 - tres 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. A su vez también se localizaba algún ejemplar recientemente seco afectado por *Ips acuminatus*. 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 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 dos de los árboles muestra, por tanto un ejemplar más respecto al pasado año cuando por primera vez se registrara la afección de esta parásito en el punto; uno de ellos era un ejemplar con la copa deforma en su parte superior facilitando así el posado de las aves transmisoras; en el otro, el asentamiento de una pequeña mata en una rama media coincidía con el secado de esta rama. 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 antiguamente muertas como consecuencia de agentes abióticos. En las acículas se apreciaban mordeduras en diente de sierra y pequeñas lesiones necróticas de probable origen contaminante que aparecían en la cara expuesta de las acículas viejas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí daños por calor y estrés hídrico en el rododendro, pinos negros recientemente secos, como ya se ha referido, por la infección de *Armillaria* o ataque de *Ips acuminatus* y daños debidos a *Cronartium flaccidum* en esta misma especie.

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 de la parcela mostró una escasa bajada que la situó en el 27.3% frente al 28.1% de 2020. El registro actual se establecía como uno de los más altos hasta la fecha, a la altura de los registros más elevados de 2012, 2017, 2019 y 2020, los tres primeros subordinados al estrés hídrico y el último al calor del año. El histórico de registros mostraba una evolución manifiestamente negativa, condicionada en un primer momento y en gran medida por la sequía de 2012 - cuando cambió el escenario del punto -. Esta evolución permitía que se apreciaran diferencias claras 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 cuatro últimos años.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 de vacas y fauna como sarríos.

El punto mostraba un estado fitosanitario general medio, siendo varias las defoliaciones moderadas y con las condiciones climatológicas 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, de desarrollos diversos y con no obstante falta de acícula y/o medidas peor pobladas en los peores casos; a ello se sumó en algunos pies la presencia de acícula vieja marchita en el momento de la visita. La situación apreciada era similar a la que se registrara la pasada evaluación, sin que de este modo se pudiera apreciar una mejoría clara en el arbolado, y ello como resultado en buena parte del menor régimen de precipitaciones de primavera y del calor general y rigor propio del verano. El

estado del arbolado se encontraba en todo caso condicionado por la ubicación del rodal, con varios pies que crecían al límite del cortado - sobre roca - y con además varios afloramientos visibles en el punto que aparentemente limitaban a otros pies, donde sin duda se habría acentuado el estrés del año. Aunque la densidad era elevada no suponía un factor destacado hasta la fecha salvo en casos particulares, si bien adquiriría mayor importancia al actuar en sinergia - y acentuar los efectos - con el suelo, el calor y la falta de lluvias y como es de esperar la situación podría verse empeorada en un futuro con el desarrollo de los pies - situación que de hecho ya comenzaba a darse -. Sí 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. También se apreciaban algunas mordeduras, y en las ramillas se apreciaba alguna agalla formada por *Trisetacus pini*, la mayoría no recientes.

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 y pinabete secos debilitados por las condiciones climatológicas del año y la estación. El pudío (*Rhamnus alpina*) no presentaba buen estado en la zona, con abundantes ramas muertas (daños antiguos).

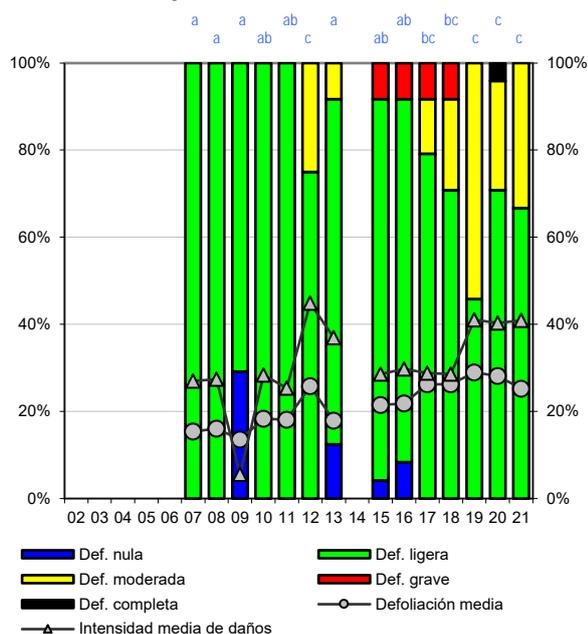
En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una bajada que la situó en el 25.2% frente al 28.1% de hace un año. Pese a esta mejoría parcial, el registro actual, propio de masas relativamente saludables, ahondaba en la tónica de registros más elevados de los últimos años. En líneas generales se podía apreciar una tendencia alcista con diferencias en el estado de la vegetación que llegaban a ser claras entre las primeras y últimas evaluaciones, con empeoramiento acentuado en años como 2012, 2017 y 2019 como resultado del estrés hídrico padecido o en un 2020 afectado por el calor del año. 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 diferentes regímenes 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.





PUNTO 222300.4.B TORLA

La parcela se encuentra instalada en una masa de haya con pies de 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 mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar. La brotación de las hayas era buena, sobre todo en lo que a cantidad de hoja se refiere, mejor de lo que en un principio se podría haber esperado ante la menor abundancia de lluvias de primavera. La hoja sí es cierto era quizás algo menor a lo habitual, si bien las copas mostraban buen color y apenas daños, encontrándose finalmente bien pobladas. Las pérdidas de vigor únicamente se incrementaban 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 que tenían su origen en las interacciones entre pies, así como aparentemente algunas se habían perdido durante las

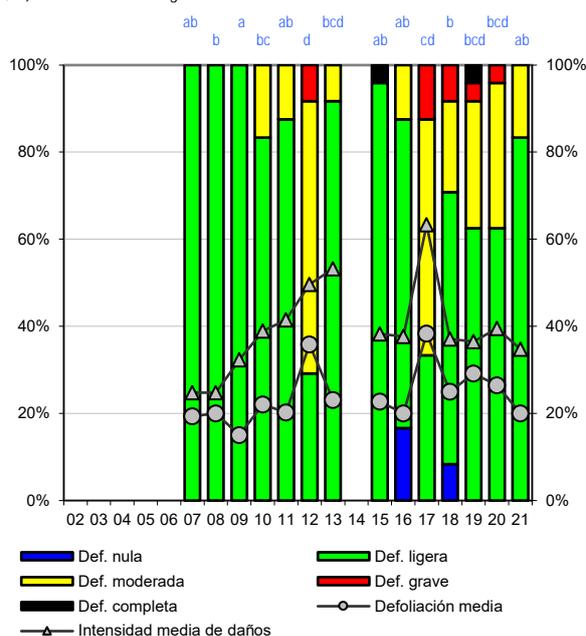
sequías e incluso a raíz de granizadas. Precisamente el granizo se asoció a la rotura de hojas dispersas por las copas y a la rotura de alguna ramilla. Los niveles de *Rhynchaenus fagi* volvieron a ser muy bajos con apenas repercusión en la situación de los árboles. Los mostajos y los fresnos habían brotado también bien, aunque los primeros aparecían en mayor grado condicionados por la espesura, con presencia de mordeduras y daños leves por infección de *Gymnosporangium* sp. Los fresnos apenas tenían daños, tan solo alguna mordedura testimonial. Los abetos anexos al punto mostraban un aspecto pobre con copas ralas de acícula, sobre todo en el caso de los ejemplares maduros con muérdago, alguno finalmente seco. En algunos de los casos, junto al muérdago, se sospechaba de deficiencias radicales (insuficiencia para irrigar la copa) unida 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. Los pinabetes, como ya se ha referido en el párrafo anterior, permanecían debilitados, pudiéndose apreciar algún ejemplar recientemente seco.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una significativa bajada que la situó en el 20.0% frente al 26.5% de la anterior evaluación. Este registro, uno de los más bajos hasta la fecha, se asimilaba a otros anteriores 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 causados por *Rhynchaenus fagi* y otros defoliosos y la densidad fueron los agentes de daño más frecuentes en 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.

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 2021

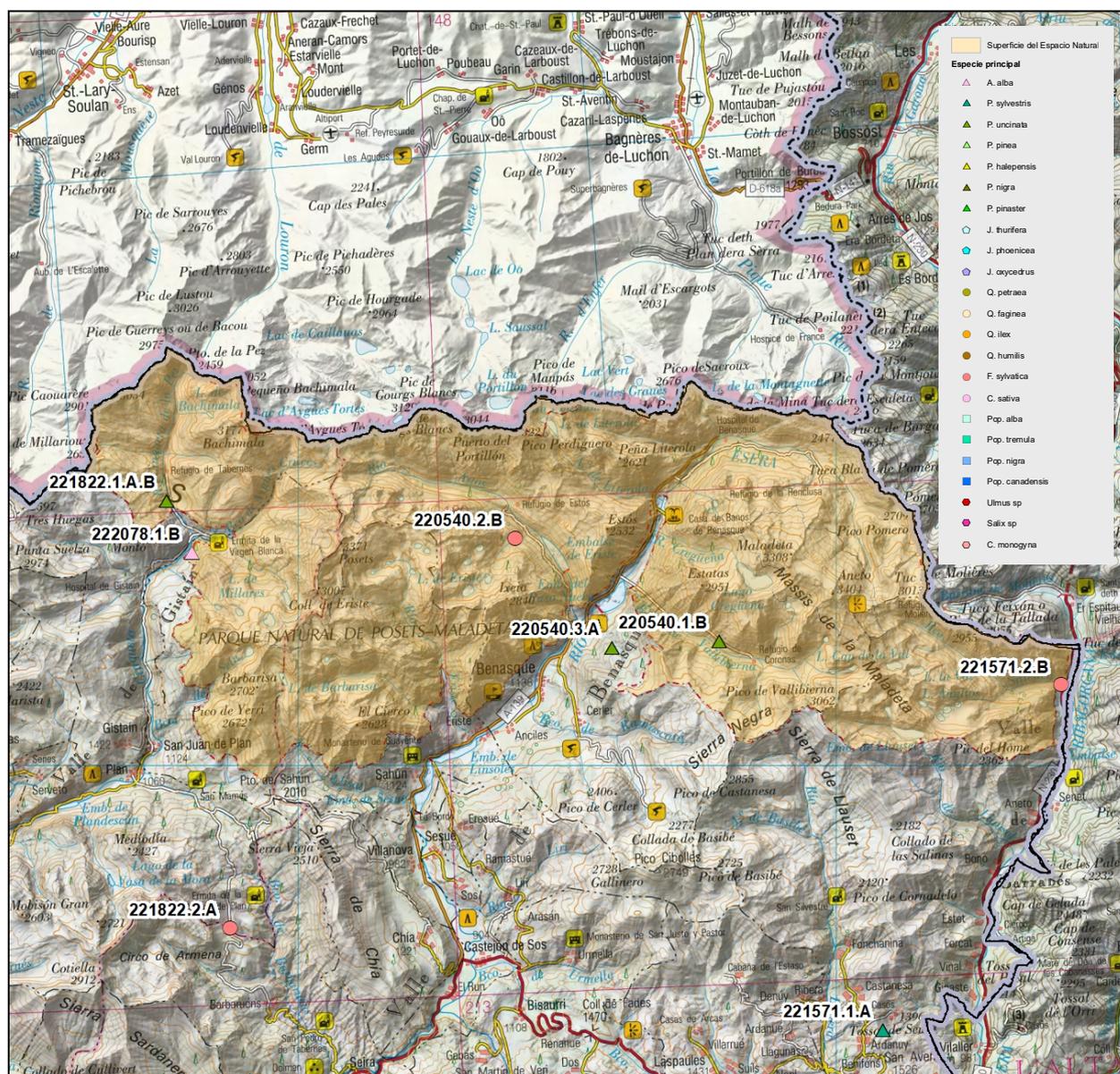


Figura 2.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Posets-Maladeta".

Tabla 2.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Posets-Maladeta" (2021).

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>	18,3
220540.2.B	Benasque	La Ribagorza	788.070	4.728.509	<i>Fagus sylvatica</i>	18,8
221571.2.B	Montanuy	La Ribagorza	808.351	4.723.025	<i>Fagus sylvatica</i>	14,6
221822.1.A.B	Plan	Sobrarbe	775.112	4.729.918	<i>Pinus uncinata</i>	21,9
222078.1.B	San Juan de Plan	La Jacetania	776.048	4.727.986	<i>Abies alba</i>	16,3

* **; 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 lo largo del verano de 2021. 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 2021. 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 2021, 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 apreciable descenso que la situó en el **18.0%** frente al 21.8% de 2020 (véase Figura 2.IV). El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario vigoroso, era de los más bajos obtenidos hasta la fecha para este Parque Natural permitiendo inferir respecto 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.

El actual descenso en la defoliación media del Parque Natural fue compartido por el haya y en menor medida pinabete, manteniéndose estable la defoliación en el caso del pino de montaña.

La **defoliación media del haya** mostró este último año un drástico descenso situándose en el **14.2%** frente al 23.7% de 2020. 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 el Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor obser	332,020
Q (valor crítico	22,362 [*]
GDL	13
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%.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 las últimas evaluaciones, con heladas tardías tanto en 2017 y 2018, y numerosos daños por granizo en 2013 y también 2018. En los últimos años (incluido el actual) 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 presente revisión. 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 ligero descenso que la situó en el **16.3%** frente al 17,3% de 2020. 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 tercer año consecutivo, la **defoliación media de pino negro** apenas mostró variación con un mínimo descenso que la situó en el **21.9%** frente al 22.1% de 2020. El registro actual, intermedio al de pasadas evaluaciones, permitía inferir respecto varias de las primeras 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 puntisecado 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 (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

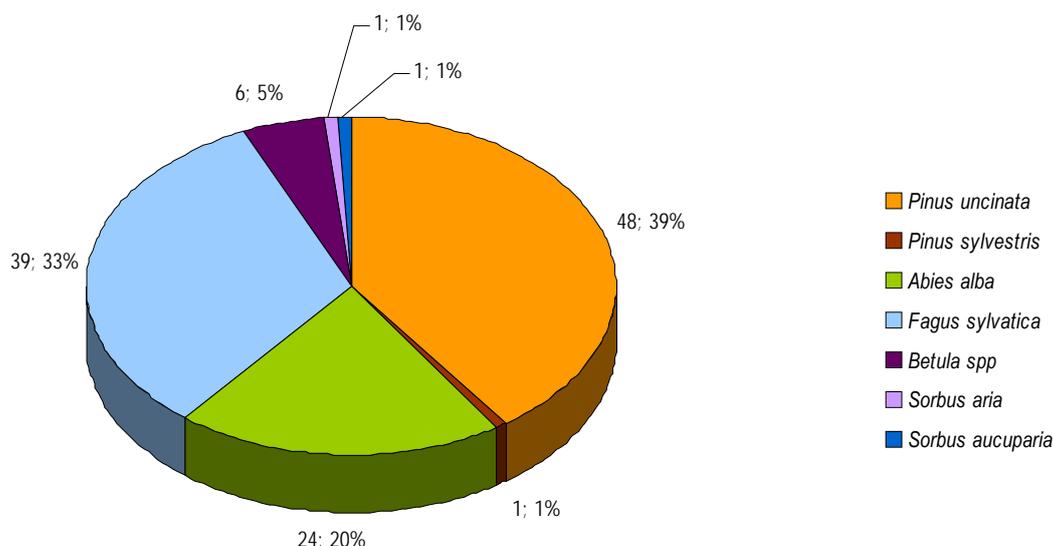




Figura 2.III Categorías de defoliación según especie en Posets-Maladeta

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

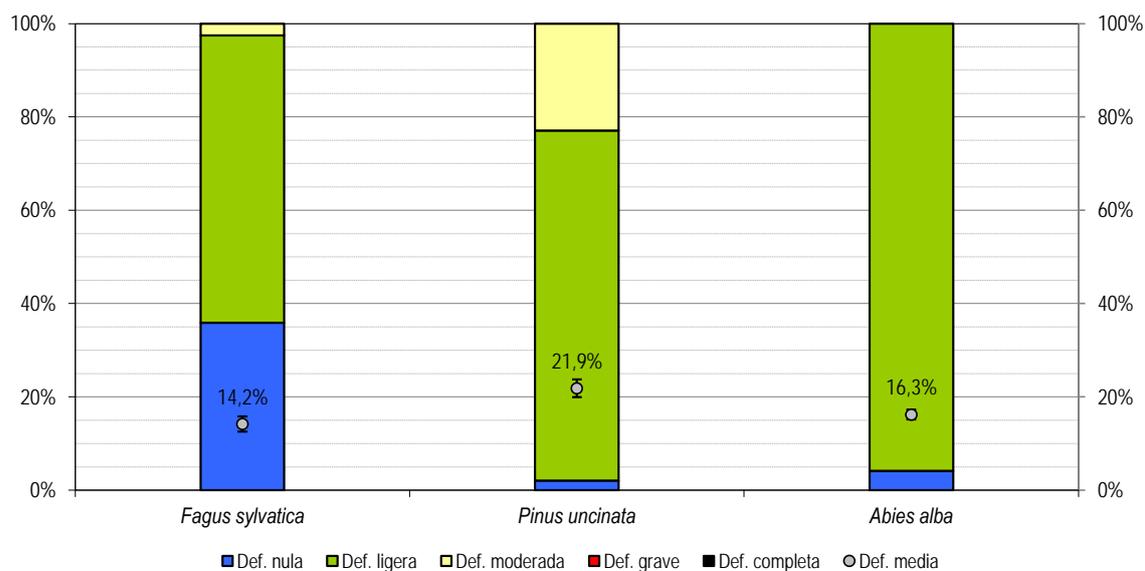
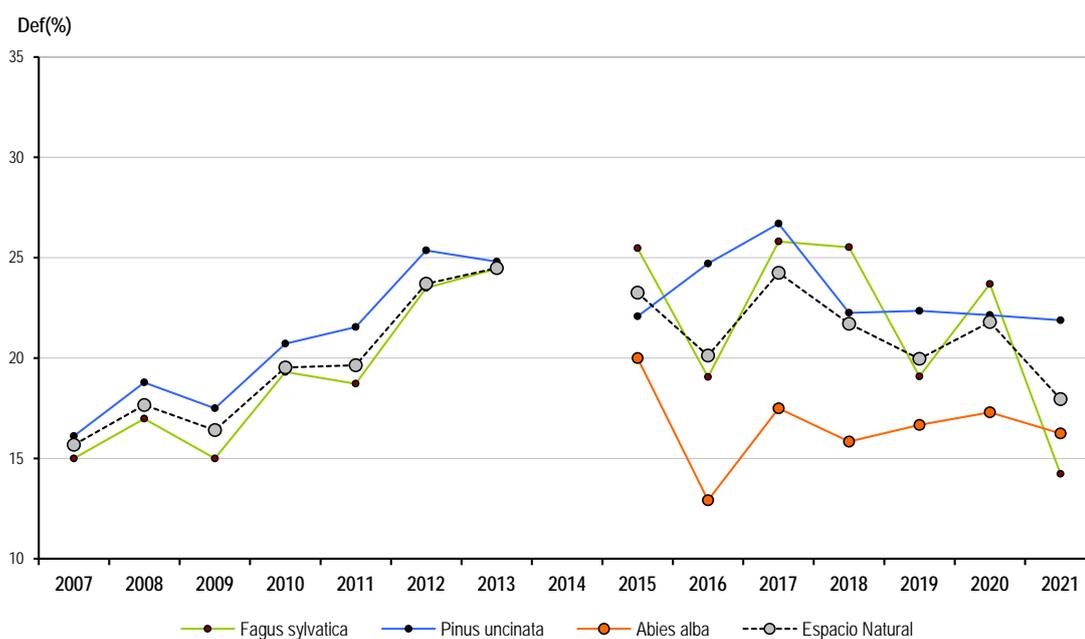


Figura 2.IV Evolución de las defoliaciones medias en Posets-Maladeta

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

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 (2021)

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

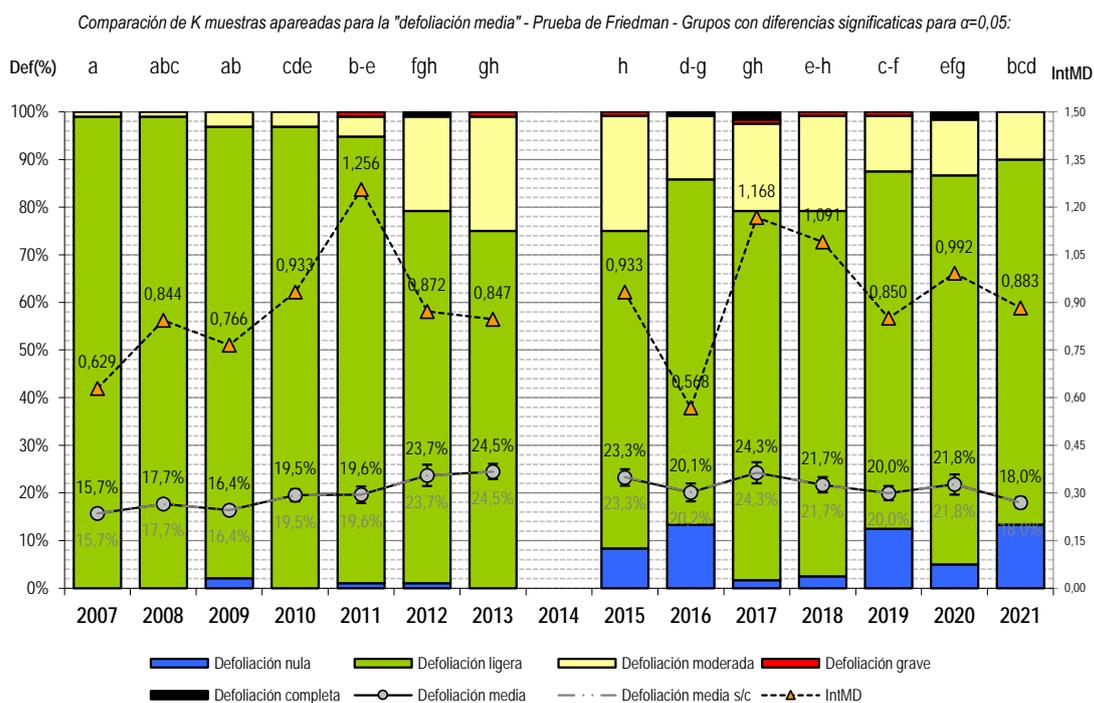
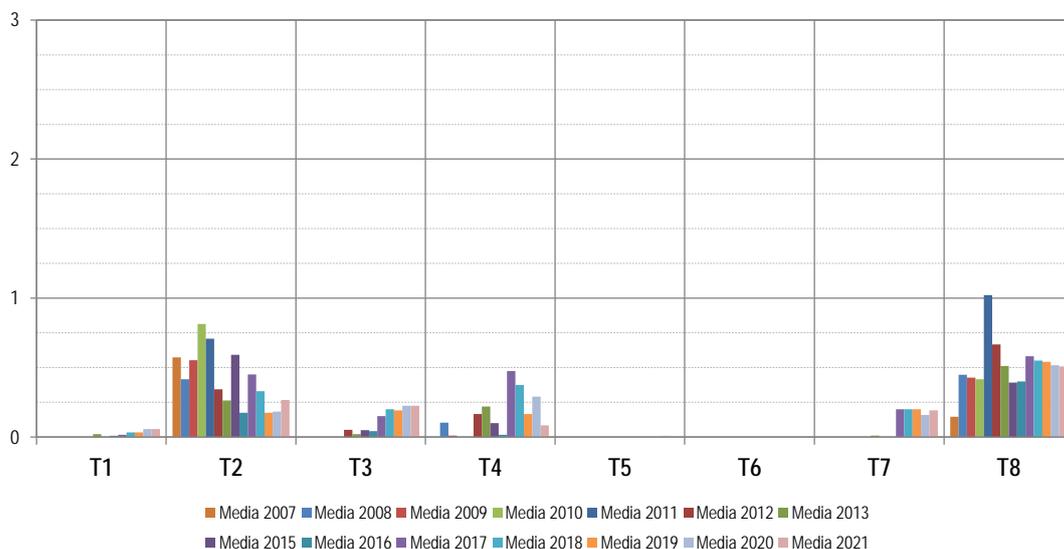


Figura 2.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Posets-Maladeta

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 estuvieron ocasionados por situaciones de **estrés hídrico** debidas al **calor** o rigor propio del verano. Todos los árboles afectados fueron **pinos de montaña** principalmente en las parcelas 220540.1.B y 2.B de Benasque, que vieron como amarilleaba de forma súbita gran cantidad de acículas viejas, que al permanecer por un tiempo prendida en los ramillos conferían cierta decoloración al conjunto del follaje. También en el **haya** y algunos **abedules** se dieron estos fenómenos en las hojas 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 **picidos**. En esta misma parcela también se localizaron en el suelo algunas piñas de pino negro recientemente picoteadas por **piquituerto** (*Loxia curvirostra*). En la parcela 222078.1.B de San Juan de Plan y alrededores se registraron en la base de los troncos y raíces más



Figura 2.VII Daños por animales. Engrosamientos anulares de cicatrización ocasionados por picidos en el tronco de un pino negro (izquierda). Descortezamientos ocasionados por corzos en el tronco de un abeto (derecha).

expuestas de varios pinabetes descortezamientos ocasionados por **jabalies** (*Sus scrofa*), así como otras heridas de menor entidad y algunas ramas rotas probablemente ocasionadas por **corzos** (*Capreolus capreolus*), así como otras ramas ramoneadas.

2.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos** fue de **0.267 puntos** sobre tres, registro relativamente bajo dentro del histórico obtenido para este Parque Natural (véase Figura 2.VI). Fueron 32 los pies afectados (27% 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 los **insectos chupadores no determinados**, que producían punteaduras clorótico-necróticas en las acículas más viejas de los pinos con algunas bandas amarillas asociadas que carecían de relevancia fitosanitaria. Todos los registros mínimamente destacables se dieron en pinos negros de la parcela 221822.1.AB de Plan. En varios de los pinabetes del punto de San Juan de Plan también se codificó la existencia de algunas colonias de **pulgones** en los extremos de los ramillos más tiernos, afecciones sin mayor interés.

En esta última parcela también 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 de algunos ramillos puntisecos en el pino negro de mayor tamaño del punto 220540.1.B de Benasque que se sospecharon minados por escolítidos. Estos mismos daños sí fueron atribuidos a *Tomicus minor* en tres de los ejemplares de pino negro del punto de Plan. En el itinerario de acceso a las dos parcelas de Benasque se localizaron dispersos algunos ejemplares de pino negro y abetos generalmente de gran tamaño (ya coronados) recientemente secos por el ataque secundario de escolítidos.

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 2021

En las frondosas destacó por tercer año consecutivo la escasa incidencia de *Rhynchaenus fagi* sobre el haya, en la que se dio un único registro mínimamente destacable en el punto 221572.2.B de Montanuy. 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. En todo momento fueron daños de mínima entidad que no repercutieron en el vigor de los árboles afectados. 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 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 220540.2.B de Benasque y de Montanuy, así como algunas agallas de *Mikiola fagi* sin mayor interés.

En esta última 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.

2.6 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La incidencia de los agentes patógenos se mantuvo en el máximo histórico registrado hace un año, con una **intensidad media de daño de 0.225 puntos** sobre tres, con 26 pies sintomáticos (22% del total) en dos 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 nervisequa* en casi todos los pinabetes del punto. En estos árboles se podían encontrar con facilidad los típicos cordones ondulados ondulado 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.

En las hojas del azarollo evaluado en la parcela 225040.2.B de Benasque abundaron las lesiones propias de *Gymnosporangium sp*, daños sin mayor entidad.

En los troncos de diversos chirpiales en varias de las matas de haya de la parcela 220540.2.B de Benasque se podían apreciar engrosamientos agrietados a modo de canchales corticales que se atribuyeron a *Nectria sp*, no descartándose la posible incidencia de algún otro patógeno cortical. En todo caso, por el momento no parecerían afectar al vigor de la planta pese al tamaño de varios de ellos, que parecerían no haber tenido evolución o aumentar 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 la presente revisión la corteza afectada estaba necrosada o desprendida, habiéndose incluso cerrado o



Figura 2.VIII Insectos galligenos. Engrosamientos o agallas producidas por *Trisetacus pini* en ramillos de pino negro o de montaña (arriba). Agallas de *Mikiola fagi* en hojas de haya (abajo).



Figura 2.IX Hongos foliares. Cordón ondulado de picnidios de *Lirula nervisequia* en una acícula seca de abeto (izquierda). Lesiones de los picnios de *Gymnosporangium sp* en el haz foliar de una hoja de azarollo (derecha).

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 destacaba el precario aspecto del haya de gran tamaño que quedaba en su parte alta, pie formado por el probable entrelazamiento y unión de dos ejemplares y que actualmente, ya coronado, experimentaría probablemente algún tipo de debilitamiento 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.

De forma puntual cabría destacar la presencia de una pequeña **tumoración** 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 daños de 0.083 puntos** sobre tres, con tan solo 10 pies afectados (8% 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 y abedul en las parcelas 221571.2.B de Montanuy y 220540.1.B de Benasque respectivamente. Eran daños de mínima entidad, con algunas perforaciones y roturas

foliares que de forma muy dispersa llegaron a observarse en algunos ejemplares sin mayor repercusión.

El **calor o 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 de ramas altas más expuestas a la insolación principalmente en la parcela 220540.1.B de Benasque.

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



Figura 2.X Agentes abióticos. Perforaciones y roturas foliares producidas por el granizo en hojas de haya.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

coronados, principalmente en la parcela 220540.2.B de Benasque, así como el haya más gruesa del punto de Montanuy, que verían limitado su desarrollo por estos condicionantes. También la muerte a cargo de perforadores secundarios de los pinos y abetos que podían encontrarse de forma dispersa en los accesos a las parcelas de Benasque a lo largo de los valles de Estós y Vallibierna, árboles en muchas ocasiones también coronados o muy longevos, estaría igualmente relacionada con el factor edáfico en localizaciones de fuerte pendiente o escasez de suelo 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, habiéndose registrado un invierno relativamente húmedo en la zona del Parque Natural, el otoño precedente y la primavera siguiente se caracterizaron por ser ciertamente secas, lo que sin duda favoreció las situaciones de estrés hídrico 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



Figura 2.XI Contaminantes. Punteaduras necróticas probablemente ocasionadas por contaminantes en forma de aerosol en acículas expuestas o insoladas de pino negro.

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 volvió a mostrar por tercer año consecutivo un mínimo descenso que la situó en los **0.508 puntos** sobre tres (véase Figura 2.VI). Fueron los factores de daño o debilidad más habituales en el arbolado evaluado con 58 pies afectados (48% 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 el único

ejemplar de mostajo de la parcela 220540.2.B de Benasque, pie de escaso tamaño perteneciente al sotobosque que en todo caso apenas se mostraba debilitado.

Las interacciones físicas fueron consignadas en 10 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*: *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* 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*, *Rubus sp*, *Salix spp* y *Vaccinium myrtillus* en las cinco 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 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 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 2021

2.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PUNTO 220540.1.B BENASQUE

Parcela situada en una masa mixta de pino negro y abedul 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 las defoliaciones ligeras y sin agentes de daño de especial consideración. En los pinos de montaña se contaron por norma 4-6 medidas de desarrollos muy diversos, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-20% para casi todos los árboles, incluso para muchos de los ejemplares subdominantes o directamente sumergidos que aún se mantenían vigorosos. Eran en todo caso varios los árboles gemelares y alguno dominado con pérdidas de vigor leves y moderadas por el exceso de competencia y falta de insolación directa. El pino de mayor tamaño se

mostró debilitado al igual que la gran mayoría de pies ya coronados, sin apenas crecimiento entre verticilos y con escasa cantidad de acícula, ligeramente decolorada y con numerosos ramillos puntisecos, en los que se sospechó la incidencia de perforadores secundarios (probablemente escolitidos). En las copas tan solo destacó la presencia de algunas acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor del verano, relativamente abundante en varios pies, pero notablemente menos frecuentes que hace un año. En los abedules la brotación fue vigorosa, con defoliaciones del 15-20% dándose la presencia muy dispersa en sus hojas de algunas mordeduras y pequeñas esqueletizaciones, y daños muy leves por granizo (algunas perforaciones y roturas foliares), así como algún otro ramillo portante en la parte alta de las copas y algunas hojas amarillentas por calor.

Los moteados cloróticos apreciados en algunas hojas de sauce o rosál 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*. De igual modo, los pinos y algunos abetos que podían encontrarse secos dispersos en el itinerario de acceso, todos ellos pies maduros ya coronados, se debieron a la incidencia de escolitidos previa debilidad por factores de estación, sin rastros aparentes de *Monochamus sp.*

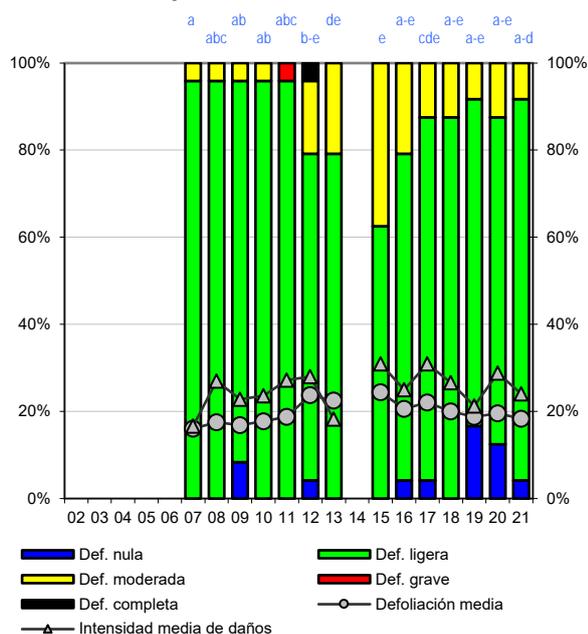
La defoliación media de la parcela mostró en este último año un ligero descenso que la situó en el 18.3% frente al 19.6% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, era intermedio al de años anteriores respecto de los cuales apenas podía inferirse cambios sustanciales en el aspecto del arbolado, excepción hecha del registro de 2015. 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 del 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, mientras que en 2015 lo estuvo a la incidencia de insectos defoliadores tanto en pinos como abedules. En los últimos años la mayor parte de los daños se debieron al exceso de competencia y las 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 igualmente 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 como especie principal. De forma dispersa pueden encontrarse ejemplares de tamaño diverso de pino negro y abeto 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 era bastante bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras e incluso nulas, y sin agentes de daño de especial consideración. En las hayas la brotación fue muy vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15%, registros que de forma muy dispersa se vieron ligeramente incrementados por los daños ocasionados por algunos defoliadores (generaban algunas mordeduras marginales e internas, y algunas esqueletizaciones, con algunas afecciones muy dispersas a cargo de *Rhynchaenus fagi*, este año prácticamente ausente) y por la presencia de algunos ramillos portantes en la parte alta de las copas, en donde pudieron apreciarse algunas decoloraciones marginales en las hojas debido al rigor propio del verano. En las hojas de las hayas también abundaron las agallas de *Mikiola fagi* y *Hartigiola annulipes* en menor medida, algunas necrosis, y erinosis de

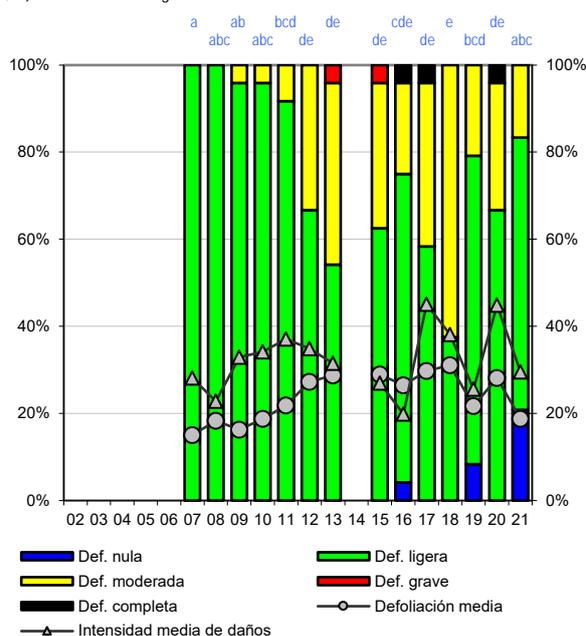
Aceria nervisequia, así como daños muy dispersos por granizo. Eran varios los ejemplares en cuyos troncos destacó la presencia de canchales alargados, abultamientos con grietas que por el momento no parecían incidir en el vigor de la planta y que se atribuyeron a *Nectria sp.* El serbal y mostajo evaluados se mostraron saludables, si bien en el serbal abundaron las necrosis y cuerpos de fructificación de *Gymnosporangium sp* en las hojas. Los pinos de montaña se mostraron sin embargo bastante debilitados, siendo habituales las defoliaciones moderadas sobre todo en aquellos ejemplares más grandes, ya coronados, sin apenas crecimiento entre los verticilos que verían limitado su crecimiento por la normal limitación edáfica en sus raíces; los pinos más jóvenes se mostraban más vigorosos. En unos y otros se consignó la presencia de algunas acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor del verano que en alguno de los pies resultaron especialmente abundantes. En el suelo de uno de los pinos se localizaron algunas piñas picoteadas por piquituerto (*Loxia curvirostra*), así como una pequeña tumoración en su tronco de probable origen bacteriano. En otro de los pinos destacaron los abultamientos anulares a lo largo de todo su fuste debidos también a aves. En toda la masa, dada su elevada espesura de copas, eran habituales los pies subdominantes o directamente sumergidos levemente debilitados por exceso de competencia y falta de insolación directa.

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, sauces y arándanos 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 que podían encontrarse secos dispersos 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, sin la presencia de ningún árbol muerto, sin fuertes afecciones por calor o estrés hídrico y con niveles de daño por granizo y *Rhynchaenus fagi* muy bajos, la defoliación media del punto mostró un drástico descenso que la situó en el 18.8% frente al 28.1% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, recuperaba los niveles de defoliación más bajos 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 causados 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. El registro tan reducido, también observado de forma reciente en 2019, igualmente se explicó por la escasez de daños por *Rhynchaenus fagi* y por la práctica ausencia de agentes de carácter abiótico.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

PUNTO 221571.2.B MONTANUY

El punto se localiza en un rodal de haya situado en el barranco de “Les Ixalenques”, cerca del río, en ladera de fuerte pendiente muy pedregosa orientada al oeste. En las proximidades del punto pueden encontrarse pinos, abetos, serbales y otras especies ripícolas.

El estado fitosanitario de la parcela era bastante bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y numerosas las nulas, y sin agentes de daño a destacar. La brotación en las hayas fue bastante vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15% para muchos de los pies. En las hojas apenas se apreciaron daños, destacando sobre el resto los daños ocasionados por defoliadores varios (pequeñas esqueletizaciones, mordeduras marginales e internas, algunas galerías, etc.) entre los que estaba *Rhynchaenus fagi*, pero en grado mínimo. También se localizaron algunos daños muy ligeros por granizo (perforaciones y roturas foliares), varias roturas por viento y agallas de *Mikiola fagi*, además de algunas erinosis de *Aceria nervisequa*. De forma dispersa, dada la densidad de copas, fueron habituales los daños por interacciones físicas (rotura o roce en los ramillos, o pérdida foliar) así como fueron varios los pies subdominantes o sumergidos con leves debilitamientos por exceso de competencia. Destacó el haya de gran tamaño en la parte superior de la ladera, decadente con

numerosos puntisecados antiguos y recientes (se consignaron daños leves por perforador) que tendrían su desencadenante en cierta debilidad por el factor estación. Se trataba de un haya ya coronada aparentemente formada por el entrelazamiento de dos pies, uno de ellos decadente por la combinación del suelo (muy rocoso) y quizás algún patógeno cortical (eran varias las partes de corteza muerta) e incluso del sistema radical. En varias de las hayas destacaba las fendas longitudinales aparecidas hace varios años (ya parcialmente cicatrizadas) atribuidas a patógenos corticales que, pasado el tiempo, parecerían haber tenido un origen abiótico.

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 y sauces 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*.

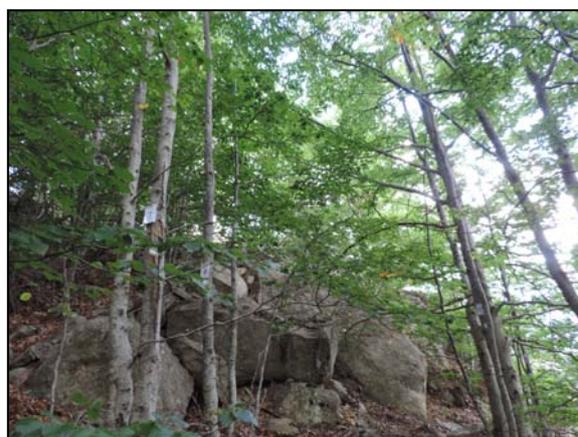
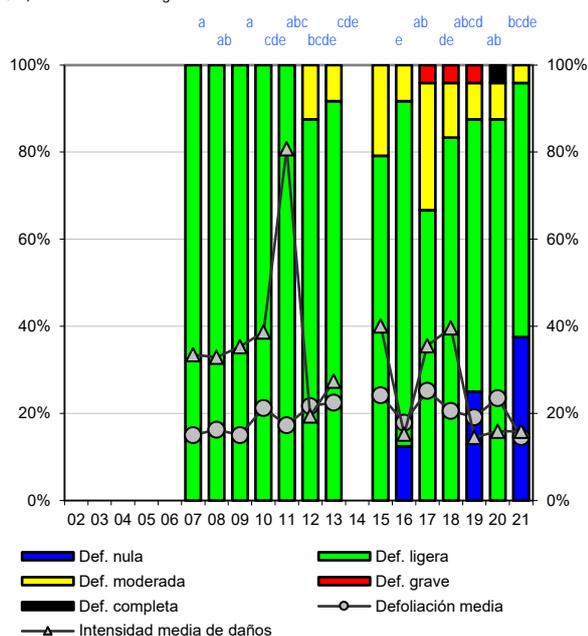
En este último año, sin la presencia de árboles secos y sin apenas daños por granizo o *Rhynchaenus fagi*, la defoliación media del punto mostró un drástico descenso que la situó en el 14.6% frente al 23.5% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, era nuevo mínimo histórico permitiendo 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 y pinabete, 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, zarzas en las zonas abiertas y también algunos acebos.

El estado sanitario del punto era bueno. En algunos pies la defoliación había aumentado ligeramente, debido a que los pinos habían tirado prematuramente la acícula vieja, además el crecimiento del año en curso no se había desarrollado por completo. En los alrededores había pinos dañados por un alud de hace varios años. No hubo daños significativos originados por insectos defoliadores y la presencia de insectos chupadores, aunque frecuente, no originó daños relevantes a la masa. Seguía habiendo ligeras tumoraciones en ramillas originadas por *Trisetacus pini*, aunque no se vieron daños recientes. En varios pinos se detectaron brotes puntisecos dañados por *Tomicus minor*, pero de momento fueron de grado ligero. Seguía habiendo necrosis cloróticas de color amarillento en las acículas de 2 o más años, tal vez

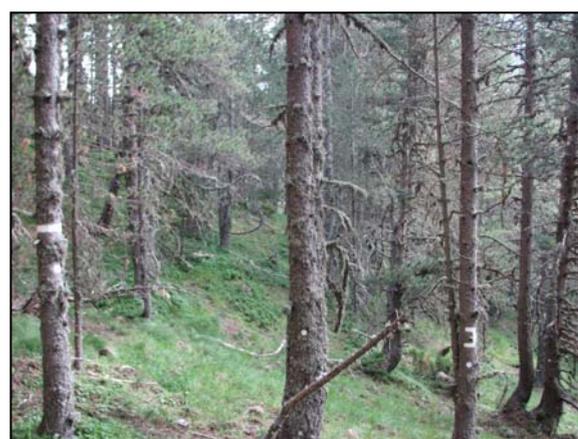
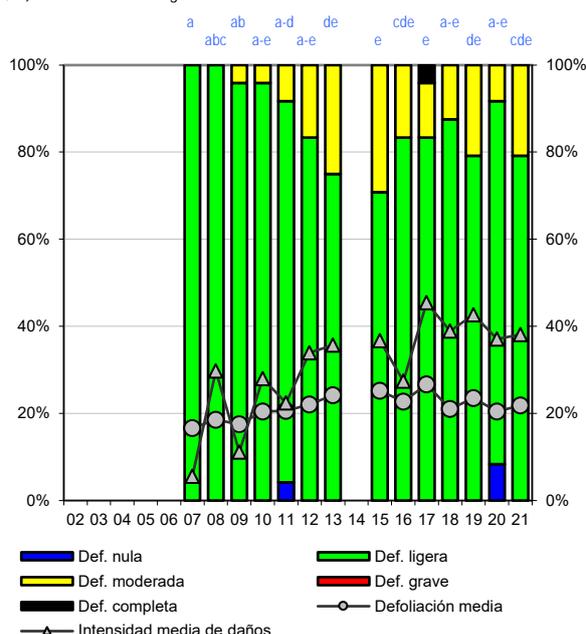
originados por la acción de algún contaminante. En esta revisión se volvieron a ver acículas con deformaciones en forma de enrollamientos, que anteriormente se relacionaron con los daños originados por dicho contaminante, pero en este caso no se vieron frutos con exudaciones ni yemas con resina. En una trampa de escolítidos colocada en las cercanías del punto, se vieron imagos de *Ips acuminatus* y de *Ips sexdentatus*.

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 ligero repunte que la situó en el 21.9% frente al 20.4% de 2020. El registro actual, propio de masas aún 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, que condujeron la variable hasta su máximo histórico del 26.7% en ese último año. 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 Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

PUNTO 222078.1.B SAN JUAN DE PLAN

El punto se sitúa en un fustal abierto de abeto y pino silvestre. 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 serbal de los cazadores o azarollo.

El estado sanitario del punto era bueno. En los abetos apenas se vieron algunas hojas dañadas por insectos defoliadores no identificados, si bien sí que hubo daños frecuentes de *Lirula nervisequia*, aunque apenas afectaran al estado sanitario de la masa. Había bastantes brotes puntisecos en la zona baja de las copas debido principalmente a la falta de iluminación, con pérdida foliar también incluida. En varios pies se volvieron a localizar tumoraciones en las ramas, sin que ninguna se secase. Fue frecuente ver heridas antiguas en las ramas provocadas por el granizo. Volvieron a verse colonias de pulgones en los brotes más tiernos, aunque aparentemente no causaban daños. El viento había tronchado bastantes ramillos finos en los pinos de al lado del punto y en algunos abetos comenzaban a aparecer

daños mecánicos en las ramas altas por interacciones físicas entre pies. 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, este año ya habían puesto trampas de feromonas.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de algunas necrosis foliares en las zarzas se debía a la incidencia de hongos de carácter ordinario, descartándose en todo momento la posible presencia de *Xylella fastidiosa*.

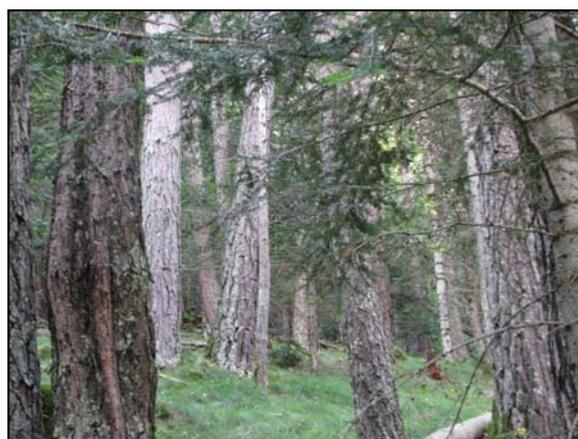
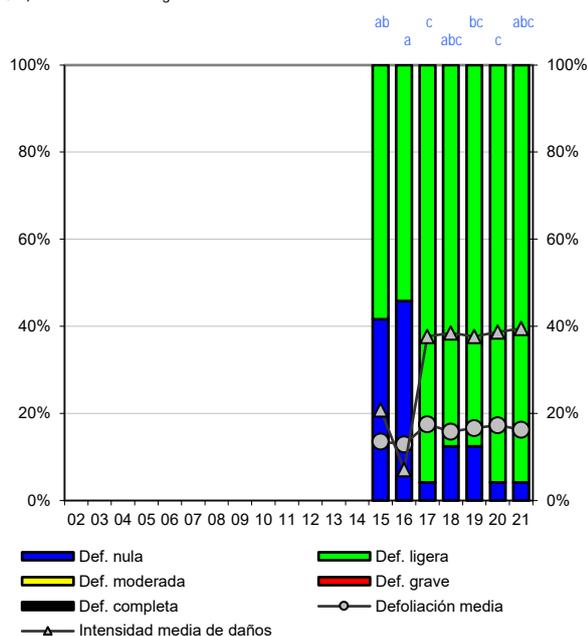
En este último año la defoliación media del punto experimentó un ligero descenso que la situó en el 16.3% frente al 17.3% de 2020. El registro actual, uno de los más elevados obtenidos hasta la fecha, seguía siendo propio de un arbolado vigoroso, sin que apenas se apreciaran cambios sustanciales en su aspecto durante estos últimos años. En este tiempo los agentes de daño más relevantes fueron los abióticos, con 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 Red 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 2021

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 encontraron 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.

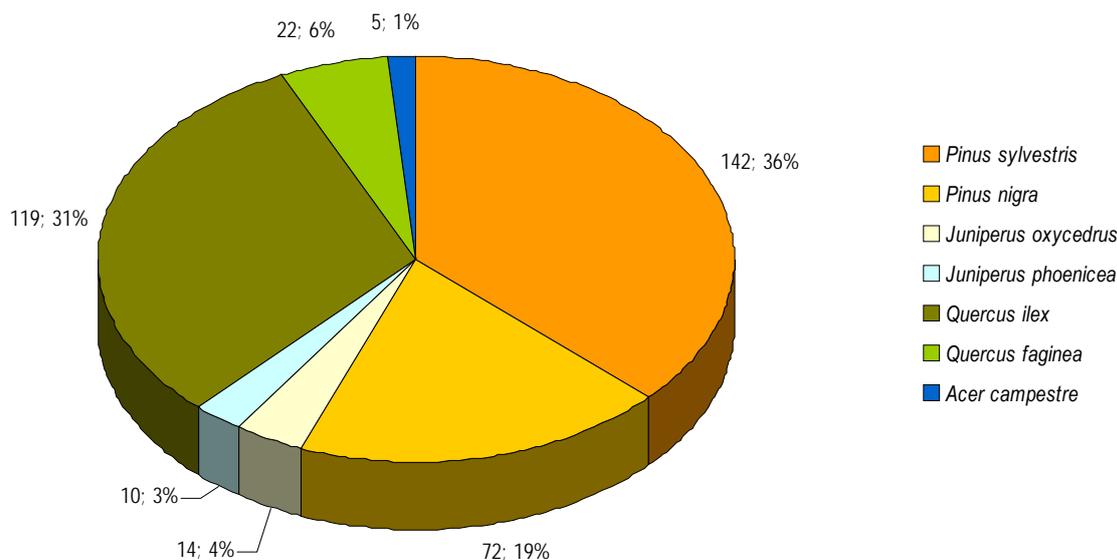
En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos 16 puntos durante las evaluaciones realizadas durante el mes de septiembre de 2021. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran 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 2021. 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 2021, 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 (2021)

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



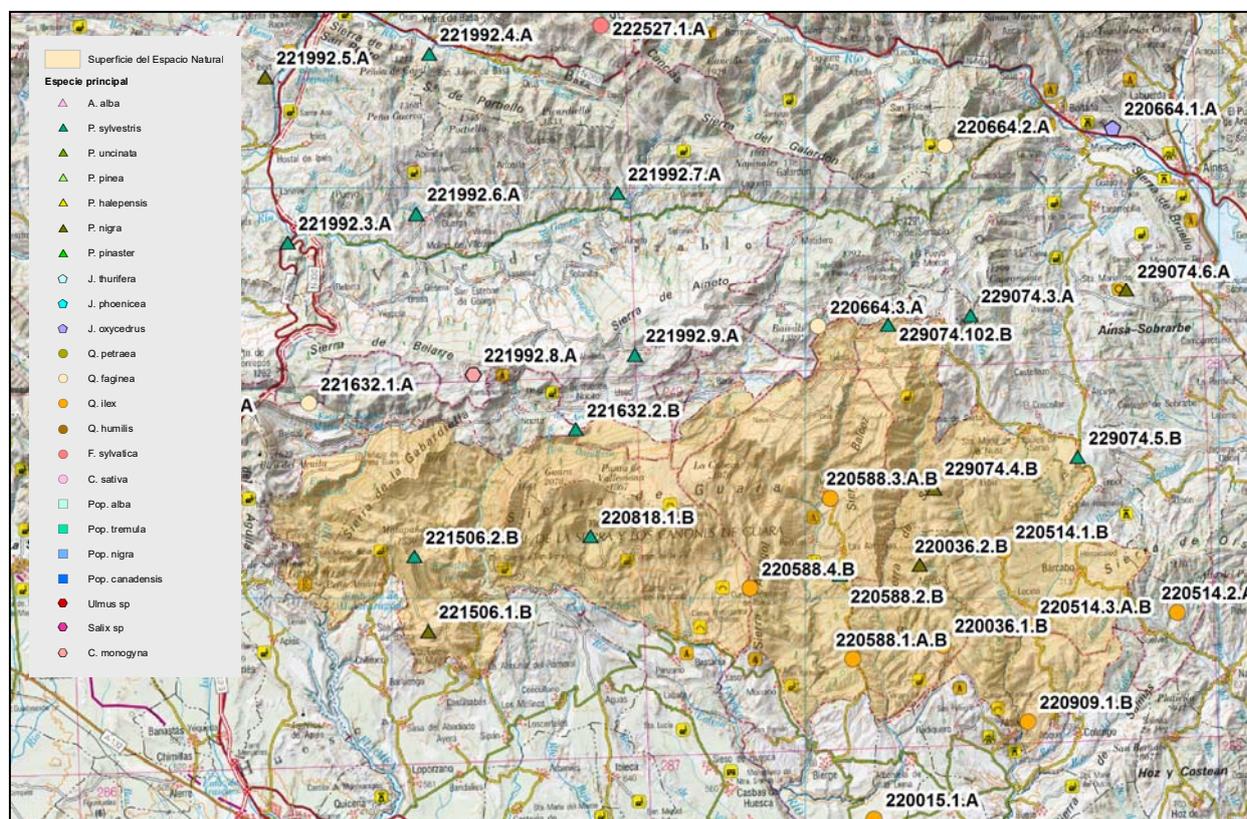


Figura 3.II Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Sierra y Cañones de Guara".

Tabla 3.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Sierra y Cañones de Guara" (2021).

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>	25,6
220036.2.B	Adahuesca	Somontano de Barbastro	745.528	4.681.614	<i>Pinus nigra</i>	28,8
220514.1.B	Bárcabo	Sobrarbe	749.577	4.682.306	<i>Quercus ilex</i>	27,3
220514.3.A.B	Bárcabo	Sobrarbe	750.773	4.678.630	<i>Quercus ilex</i>	24,8
220588.1.A.B	Bierge	Somontano de Barbastro	742.299	4.677.077	<i>Quercus ilex</i>	29,4
220588.2.B	Bierge	Somontano de Barbastro	741.677	4.681.121	<i>Pinus sylvestris</i>	29,8
220588.3.A.B	Bierge	Somontano de Barbastro	741.204	4.684.887	<i>Quercus ilex</i>	33,3
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>	21,3
220909.1.B	Colungo	Somontano de Barbastro	750.755	4.674.011	<i>Quercus ilex</i>	25,2
221506.1.B	Loporzano	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	721.781	4.678.395	<i>Pinus nigra</i>	26,9
221506.2.B	Loporzano	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	721.118	4.682.036	<i>Pinus sylvestris</i>	16,0
221632.2.B	Nueno	Hoya de Huesca/Plana de Uesca	728.919	4.688.238	<i>Pinus sylvestris</i>	18,5
229074.102.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	744.016	4.693.321	<i>Pinus sylvestris</i>	17,9
229074.4.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	746.228	4.685.367	<i>Pinus nigra</i>	27,5
229074.5.B	Ainsa-Sobrarbe	Sobrarbe	753.167	4.686.866	<i>Pinus sylvestris</i>	27,7

* ** 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).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

3.2 DEFOLIACIÓN

La defoliación media del Parque Natural mostró en este último año debido a la escasez de precipitaciones durante la primavera, un ligero incremento que la situó en el 25.7% frente al 23.8% de 2020 (véase Figura 3.V). 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, pudiendo apreciarse a día de hoy una clara tendencia general creciente en la defoliación 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 ésta la circunstancia respecto los cinco 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 daños. Destacó el incremento de los daños ocasionados por 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 es anecdótica. También fueron relevantes los daños ocasionados por las sequías en 2012, 2016, 2017, 2019 e incluso la presente evaluación, responsable a la postre del incremento registrado en la defoliación este último año, así como el incremento en la frecuencia y repercusión de los daños por espesura. En resumen, el incremento general apreciado en la defoliación media del

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 obser	1440,516
Q (valor crítico	22,362 [*]
GDL	13
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 alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

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

Parque se debió a los crecientes daños ocasionados por la procesionaria, recientes episodios de sequía, incluido el de este último año, y debilitamientos por espesura cada vez más intensos. En contraposición, el descenso registrado, por ejemplo, en 2020, estaría justificado por la notable reducción de los daños ocasionados por la procesionaria y el régimen favorable de precipitaciones de ese último año.

El actual incremento de la defoliación del Parque Natural se debió principalmente al deterioro apreciado en los encinares (véase Figura 3.IV).

La defoliación media de la encina mostró un apreciable incremento que la situó en el 28.0% frente al 24.2% de 2020. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario pobre, igualaba el máximo histórico de 2018 evidenciando un claro deterioro en el aspecto del arbolado respecto las primeras revisiones. Desde que en 2009 se registrara el mínimo histórico de la defoliación con un 16.5%, la variable mostró un paulatino incremento secundado por el aumento de los daños ocasionados por insectos defoliadores no determinados en las primeras revisiones (fueron máximos en 2011), la sequía de 2012 (más acusada en esta especie que las sequías más recientes de 2016, 2017, 2019 e incluso 2021), 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, 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, con un mínimo incremento que la situó en el 27.5% frente al 27.4% de 2020. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre y equiparable al de la encina, se mantenía en registros elevados siendo notable el deterioro fitosanitario respecto todas las evaluaciones iniciales hasta 2015. Este empeoramiento, muy acusado en los últimos años, estuvo condicionado por la procesionaria a partir de 2016 (ya en 2010 y 2011 alcanzó niveles considerables). A estos daños habría que sumar los ocasionados por el calor en 2016 y sequías en 2017, 2019 e incluso la actual, así como por las 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 hace un año, siendo la escasez de precipitaciones de esta última primavera determinante para la actual estabilidad en la defoliación pese a la práctica desaparición de los daños por procesionaria. La incidencia del resto de los agentes de daño fue más limitada, si bien



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 (2021)

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

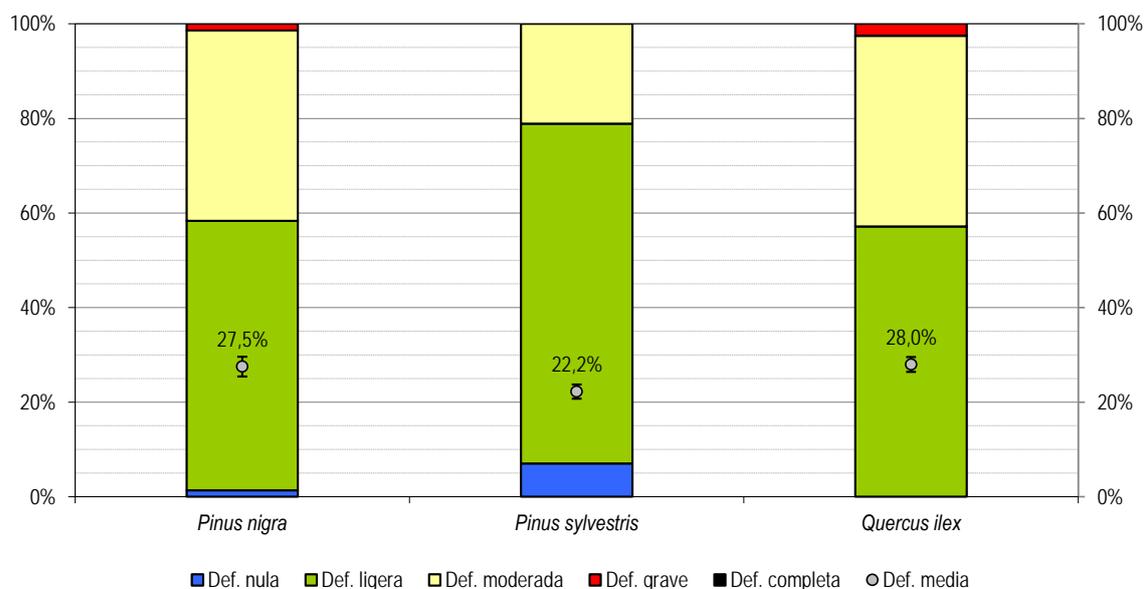
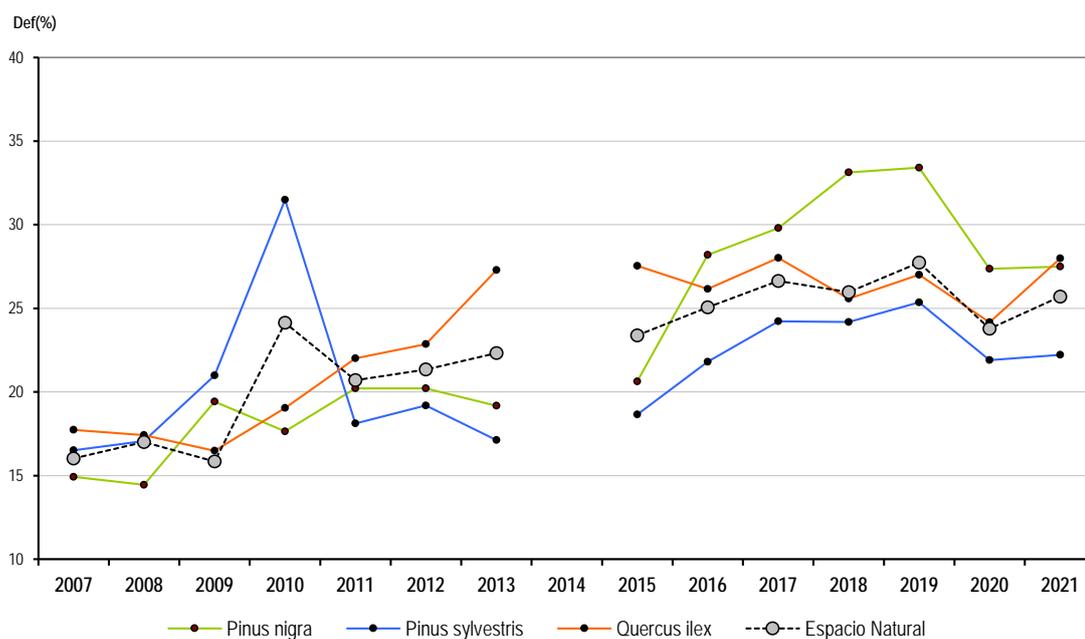


Figura 3.IV Evolución de las defoliaciones medias en Sierra y Cañones de Guara

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

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 2021

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

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.

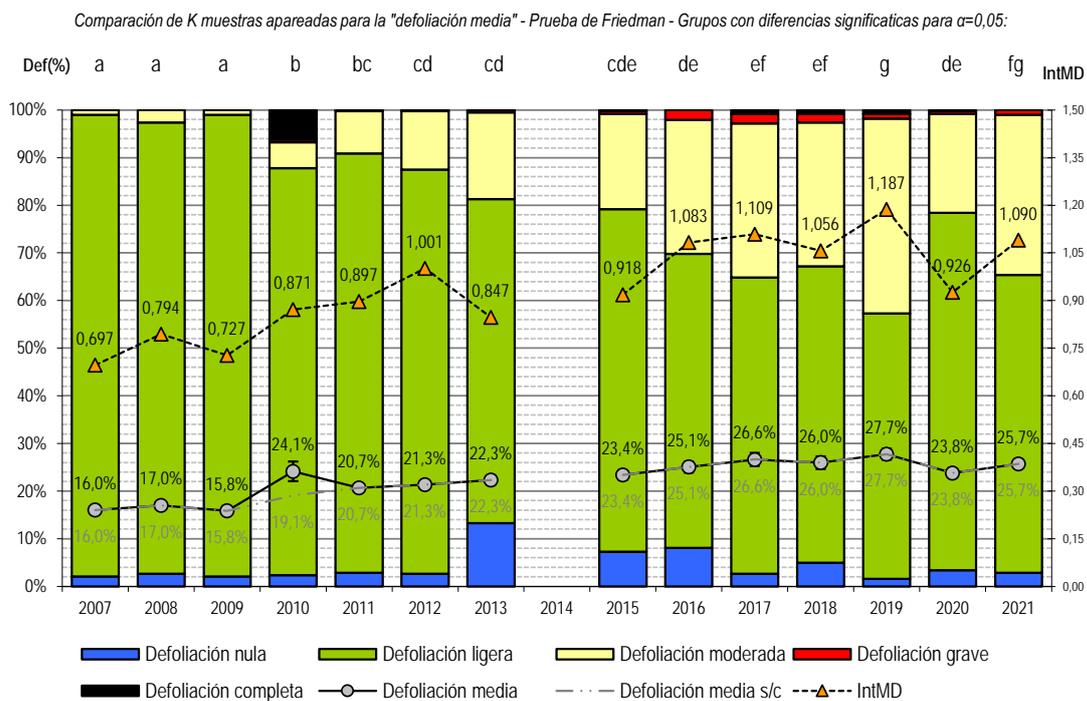
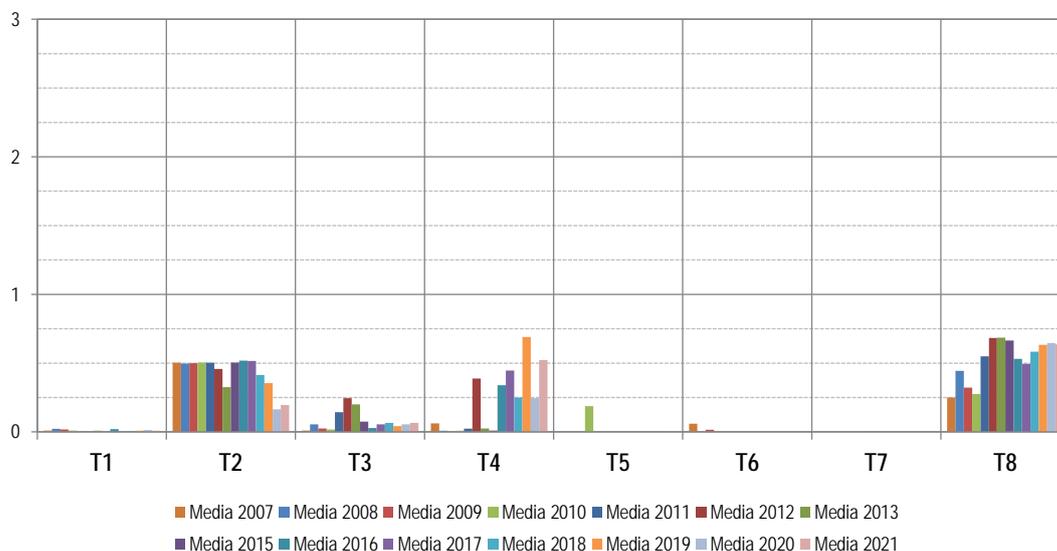


Figura 3.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Sierra y Cañones de Guara

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



habría que destacar también la cada vez mayor frecuencia e intensidad de los debilitamientos por exceso de competencia, máximos en la actualidad.

La **defoliación media del pino silvestre** también se mostró estable en este último año, con un mínimo repunte que la situó en el 22.2% frente al 21.9% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, era intermedio al de evaluaciones previas permitiendo inferir respecto varias de las iniciales un deterioro significativo en el aspecto del arbolado. En este sentido habría que destacar el registro de 2010 (31.5%) a causa de la corta del punto 229074.2.B de Ainsa-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 referido en los últimos años estuvo ligado, al igual que con la anterior conífera, a los daños ocasionados por la procesionaria en el periodo 2016-2019 -en la actualidad mantenía una incidencia testimonial, a los diferentes episodios de sequía y calor registrados en 2012, 2016, 2017, 2019 y presente evaluación, así como 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 nuevamente favorecido por un régimen de precipitaciones propicio y por la notable disminución en la incidencia de la 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 Ainsa-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 y ligados a fenómenos de estrés hídrico por calor que decoloraban de forma prematura algunas acículas y hojas viejas en las diversas especies de coníferas evaluadas y encina, así como adelantaba la marcescencia de algunas hojas en el caso del quejigo. Estos daños se registraron de forma leve en casi todas las parcelas del Parque Natural, anotándose con cierta intensidad en tan sólo un único pino silvestre con fuerte estrés hídrico en el punto 229074.5.B de Sobrarbe. La incidencia de insectos chupadores varios en las acículas de las coníferas, así como de *Phylloxera quercus* en el quejigo, ocasionaban también las típicas punteaduras clorótico-necróticas o amarillentas que igualmente carecieron de relevancia fitosanitaria en la presente revisión.

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, y cérvidos eran habituales en las 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), 229074.4.B de Ainsa-Sobrarbe y 221506.2.B de Loporzano. En esta última parcela también se encontraron algunas piñas de pino silvestre roídas por **ardilla** (*Sciurus vulgaris*).



Figura 3.VII Daños ocasionados por animales en pino silvestre. Heridas por jabalí en el tronco de un pino parcialmente tumbado (arriba). Piña roída por ardilla (abajo).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

3.5 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La intensidad media de los daños causados por insectos mostró un leve repunte respecto el año pasado situándose en los **0.195 puntos** sobre tres, registro que en todo caso se mantenía como uno de los más reducidos obtenidos hasta la fecha (véase Figura 3.VI). Fueron 70 los árboles dañados (poco más del 18% del total) repartidos en 14 parcelas de muestreo, siendo la gran mayoría de las afecciones de carácter leve.

La incidencia de la **procesionaria**, otros años el insecto más frecuente y determinante en el estado fitosanitario de las coníferas en este Parque Natural, se

mantuvo como el año pasado en niveles de daño testimoniales o muy reducidos. En la presente revisión fueron tan solo tres los pinos afectados en sendas parcelas de muestreo: dos pinos silvestres en los puntos 220588.2.B de Bierge y 221506.2.B de Loporzano, y un pino salgareño en la parcela 221506.1.B de Loporzano, sin duda una de las localizaciones en las que más puestas se localizaron y en la que podía preverse un importante incremento de los daños para el próximo año. 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

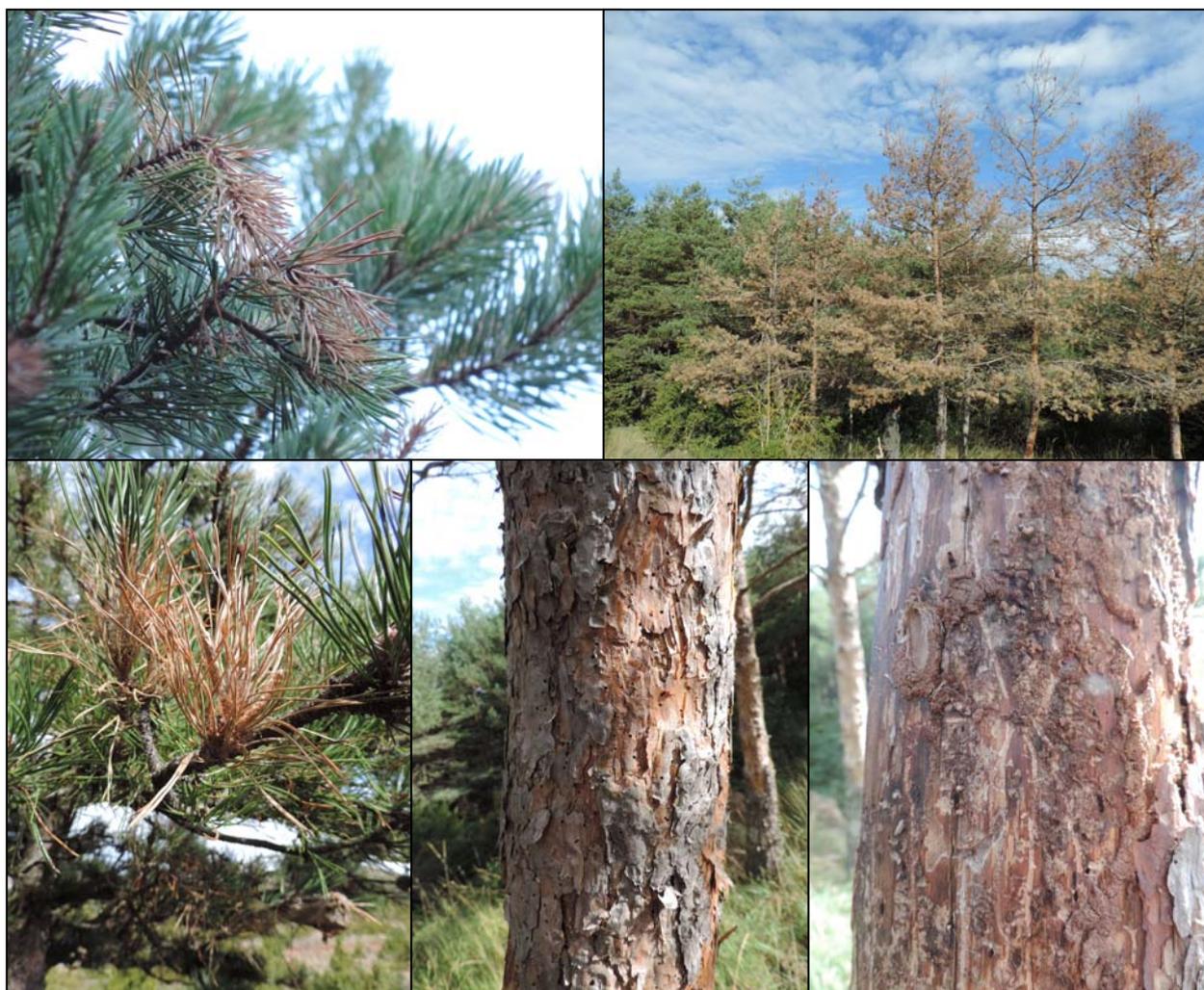


Figura 3.VIII Daños ocasionados por insectos en coníferas. Ramillos de pino silvestre minados por *Tomicus minor* (superior izquierda). Corro de pinos silvestres junto a la divisoria de una colina recientemente secos por el ataque de *Ips acuminatus* (superior derecha), del que podían encontrarse abundantes rastros como perforaciones de salida (inferior central) y galerías subcorticales maternas junto a las de otros perforadores de posterior incidencia como *Pissodes castaneus* y *Monochamus sp* (inferior derecha). Puesta y primeros daños asociados de *Thaumetopoea pityocampa* en varios ramillos de pino salgareño (inferior izquierda).



intenso que el primero.

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 24 pinos repartidos en cinco parcelas de muestreo. En dos de ellas los daños fueron muy limitados, con dos pinos salgareños dañados en la parcela 220036.2.B de Adahuesca y un único pino silvestre en el punto 220818.1.B de Casbas de Huesca. Los daños más abundantes se dieron sobre pino silvestre en las parcelas 221506.2.B de Loporzano, 221632.2.B de Nueno, y 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe. En las dos primeras parcelas los daños se atribuyeron a *Tomicus minor*, localizándose en las inmediaciones de la de Loporzano la presencia de un pino dominado recientemente seco por el ataque oportunista de este escolítido. En la parcela de Aínsa-Sobrarbe también se sospechó la incidencia de este mismo insecto.

En la parcela 220588.2.B de Bierge también se localizaron algunos ramillos secos por *Retinia resinella*, con el típico grumo de resina en su base, daños testimoniales sin mayor entidad.

En varias de estas mismas parcelas, tales como las de Casbas de Huesca, Loporzano y Nueno, se consignó la presencia de ramas 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.

Tal y como se ha puntualizado en el apartado referido a la defoliación, la primavera de 2021 previa a la revisión de los puntos se caracterizó por ser bastante seca en toda la zona del Parque Natural, en general en toda la provincia de Huesca, época crítica para la brotación y desarrollo de la vegetación. Esto hizo que en zonas rocosas o de poco suelo, los fenómenos de estrés hídrico se acentuaran y facilitaran el ataque oportunista de algunos insectos perforadores, tal y como ocurrió en las inmediaciones del punto 229074.102.B de Aínsa-Sobrarbe, en el que se localizó un corro de pinos silvestres recientemente secos por el ataque inicial de *Ips acuminatus*, al que posteriormente le siguieron *Pissodes castaneus* y *Monoctonus sp.*

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.

En las frondosas la variedad de insectos que causaron daños fue mayor, si bien la relevancia de éstos resultó igualmente limitada. Podrían apuntarse los ocasionados por insectos defoliadores no determinados, con registros en tres quejigos, tres encinas y uno de los áceres en seis parcelas de muestreo 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. Aun así, la diversidad de lesiones apreciadas en éstos y otros muchos árboles fue amplia, anotándose la presencia de mordeduras internas, marginales, en ventana, esqueletizaciones, galerías, etc. En las encinas habría que destacar la incidencia de *Lasiornychites coeruleocephalus*, único defoliador sí determinado con daños consignados en las hojas tiernas de una única encina en la parcela 220036.2.B de Adahuesca.

Entre los insectos y ácaros chupadores cabría citar en las hojas de encina la erinosis generada principalmente por *Aceria ilicis* y en menor medida *Aceria quercina*. La incidencia fue siempre baja sin repercusión fitosanitaria alguna, consignándose su presencia en 10 ejemplares de siete parcelas de muestreo. También sobre la encina se dieron registros aislados de *Kermes ilicis* en la parcela 220588.4.B de Bierge (eran varias las cochinillas situadas en los cayos de cicatrización de varias heridas en los troncos) y de pulgones no determinados en seis encinas principalmente de los puntos 220514.3.AB de Bárcabo y 229074.5.B de Aínsa-Sobrarbe -probablemente se tratasen de colonias del género *Lachnus*.



Figura 3.IX Erinosis de *Aceria ilicis* en una hoja de encina.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 un único registro mínimamente destacable en la parcela 220588.3.AB de Bierge. El grado de incidencia de este hemíptero seguía siendo mínimo respecto evaluaciones previas.

La incidencia de insectos perforadores fue también muy limitada, con la anotación de algunas ramas de escaso calibre recientemente secas por **perforadores no determinados** en tres encinas de sendas parcelas de muestreo (puntos 220036.1.B de Adahuesca y 220588.3.AB y 4.B de Bierge), daños que no tuvieron mayor entidad. En las inmediaciones de algunas de las parcelas (220036.1.B de Adahuesca, 220588.4.B de Bierge) también se anotó la presencia de ramas de encina y quejigo recientemente anilladas por *Coroebus florentinus*.



Figura 3.X **Enfermedades en coníferas.** Escoba de bruja en la copa de un pino silvestre (arriba). Tumorción de origen no determinado en un ramillo de oxicedro del sotobosque (abajo).

La presencia de agallas, aunque corriente en especies como la encina y el quejigo, no tuvo tampoco mayor trascendencia. Las más habituales fueron las de *Dryomyia lichtensteini* sobre la encina, con registros mucho más dispersos de *Plagiotrochus quercusilicis*, *Andricus spp* y *Neuroterus spp*, estos dos últimos sobre quejigos.

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 **0.065 puntos** sobre tres, con 25 pies afectados (poco más del 6% del total) en siete 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 11 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. También en la parcela 220974.102.B de Aínsa-Sobrarbe se dieron dos registros de esta hemiparásita, afecciones iniciales sin mayor repercusión.

También se anotó la presencia de la roya *Gymnosporangium sp* en los ramillos de varios oxicedros en las parcelas 220514.3.AB de Bárcabo y principalmente 220909.1.B de Colungo, en los que formaba los típicos canchales fusiformes. 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.

Los daños en las frondosas fueron igualmente anecdóticos, si bien podría destacarse la presencia 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 las hojas de las necrosis circulares típicas del micete.

En cuatro encinas de sendas parcelas de muestro se consignó la presencia de los salivazos típicos de *Brenneria quercina* abortando algunas de las bellotas, bacteria que también se presumió detrás de un **exudado** detectado en la base del tronco de una de las encinas en la parcela 220909.1.B de Colungo.

3.7 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

El año previo a la evaluación o revisión de los puntos de muestreo de este Parque Natural, y en general en buena parte de la provincia de Huesca, se caracterizó por temperaturas relativamente normales, ligeramente más cálidas solo en algunos periodos, pero fundamentalmente por la escasez de precipitaciones en el otoño en 2020, y primavera y verano de 2021. Esta baja pluviometría fue compensada en parte por un invierno bastante húmedo. En estas circunstancias la **intensidad media** de los daños ocasionados por los agentes abióticos mostró un notablemente incremento situándose en los **0.523 puntos** sobre tres. En total fueron 175 los árboles afectados (casi el 46% del total evaluado) repartidos en 13 parcelas de muestreo, con afecciones de indole moderado e incluso grave en 25 de las ocasiones, todas ellas ligadas al factor edáfico o calidad de la estación, y al estrés hídrico.

La escasez de precipitaciones referida, sobre todo en la primavera de 2021, condicionó la brotación y desarrollo de la vegetación en un momento crítico, siendo responsable en buena medida del incremento sufrido por la defoliación media de la encina y del conjunto del Parque, así como de los leves repuntes en las defoliaciones del pino silvestre y salgareño, que pese a la incidencia prácticamente testimonial de la procesionaria, no fueron

capaces de recuperar parte de su vigor tal y como sí hicieron hace un año ante la mínima incidencia de la plaga y un régimen de precipitaciones bastante más favorable. Reflejo de esta situación fue el notable incremento de los daños consignados por **sequía** en la presente evaluación, con 105 árboles afectados (poco más del 27% del total evaluados en el Parque) en 13 parcelas de muestreo, la mayor parte de los puntos evaluados. Los daños fueron registrados en casi todas las especies, con daños abundantes en pinos silvestres y encinas, si bien el pino salgareño y quejigo fueron en términos relativos las más afectadas, sobre todo esta última quercínea con daños de cierta intensidad principalmente en la parcela 220588.3.AB de Bierge. En las coníferas los daños se mostraron principalmente por el menor crecimiento de la acícula del año, que no llegando a mostrar una microfilia severa en prácticamente ningún árbol, sí eran notablemente más cortas que las de dos años. En las encinas ocurrió otro tanto de los mismo, mientras que en el quejigo se dio la marcescencia y caída prematuras del follaje, además de una brotación bastante pobre en los ejemplares más afectados, tal y como ocurrió en la parcela 3.AB de Bierge anteriormente referida. Esta caída adelantada de la hoja también se dio en las encinas y coníferas, pero limitada a las metidas antiguas, hojas y acículas que sometidas a fenómenos de estrés hídrico por la escasez de lluvias y elevadas temperaturas propias del verano se decoloraban y desprendían prontamente, incrementando con ello la



Figura 3.XI Daños por sequía. Ramillo de pino salgareño en el que pueden apreciarse los efectos de diferentes sequías, incluida la actual, con la acícula brotada este año y en la primavera de 2019 notablemente más cortas que las brotadas en 2020 con un régimen de precipitaciones más favorable (izquierda). Loma rocosa con poco suelo en el que las encinas, tras un año bastante seco, acaban por secarse o perder de forma prematura gran parte de su follaje (derecha), además de ser más fácilmente atacadas por perforadores como *Coroebus florentinus*, tal y como ocurría con la encina en primer término en la fotografías (derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

defoliación junto a la pérdida de crecimiento en la metida del año, sobre todo en el caso de la encina. En términos generales, la defoliación de todos los árboles afectados por sequía se situó en el 29.8% frente al 24.2% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada.

Estos daños por estrés hídrico (sequía y en parte calor) se verían acentuadas 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 apenachados y frecuentes puntisecados en la parte alta de las copas. Con este tipo de daños fueron referidos 69 árboles (17 de ellos con afecciones moderadas y graves), cuyas defoliaciones se vieron notablemente perjudicadas y que, en la encina, especie más afectada por estos condicionantes, se elevó hasta el 33.4% frente al 24.9% del resto, siendo notable la pérdida de vigor asociada. Estos ejemplares se distribuyeron en 11 parcelas de muestreo, si bien muchos de ellos se localizaban en los puntos 220036.1.B de Adahuesca, 220514.1.B de Bárcabo, y 220588.1.AB, 3.AB y 4.B de Bierge. En los accesos a muchas de estas parcelas, e incluso en los itinerarios por carretera de unas a otras, pudieron encontrarse en zonas rocosas algunas manchas de encinas muy debilitadas e incluso secas como resultado de la sinergia entre la falta de suelo y escasez de precipitaciones.

La escasez de suelo también facilitó el ataque de perforadores en algunos emplazamientos, pudiendo encontrarse de forma muy dispersa algunos ejemplares, en su mayor parte pinos silvestres, secos en el monte de forma aislada o en algunos pequeños rodales debido al ataque oportunista de escolitidos como *Ips acuminatus*, tal y como ocurrió en las inmediaciones de la parcela 229074.102.B de Aisa-Sobarbe, prácticamente en la loma de una colina, así como en las inmediaciones de las parcelas situadas en los municipios de Adahuesca y Bierge, y en otras zonas del Prepirineo y Pirineo oscense en términos generales.

En la presente revisión los daños ocasionados por meteoros como el granizo, viento o **nieve** fueron aislados, casi testimoniales. Tan solo se anotó la rotura de ramas en una encina del punto 220588.1.A de Bierge, apreciándose también algunos daños de entidad en las inmediaciones del punto 220036.2.B de Adahuesca sobre pino salgareño.

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 Ainsa-Sobarbe.

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 apenas mostró variación respecto el año pasado, con un mínimo descenso que la situó en los **0.635 puntos** sobre tres. Se trataba de un registro relativamente elevado respecto años anteriores, sobre todo respecto las primeras evaluaciones (véase Figura 3.VI), siendo el grupo de agentes más frecuentes en el Parque Natural. En total se vieron



afectados un total 202 árboles (casi el 53% 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 152 ejemplares en los 16 puntos de muestreo. La diferencia entre las defoliaciones de estos árboles y aquellos libres de esta clase de daños fue escasa.

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 37.5% frente al 25.6% del resto. Los pies afectados eran árboles bastante más pequeños que sus inmediatos, subdominantes o completamente dominados. Destacaron las parcelas 220036.2.B de Adahuesca y 220588.2.B de Bierge con varias afecciones de carácter moderado y grave cada una de ellas en pino salgareño y silvestre respectivamente.

Los daños por **interacciones físicas** se codificaron en 23 ejemplares de 10 parcelas de muestreo, casi todos ellos pinos silvestres en los que el contacto entre ramas había derivado en la pérdida lateral de acícula en los ramillos o su rotura, sin apenas repercusión en el vigor general de las plantas. En este sentido habría que destacar las parcelas 220818.1.B de Casbas de Huesca y 229074.102.B de Aínsa-Sobrarbe con la mayor parte de los registros.



Figura 3.XII Daños por interacciones físicas en la copa de un pino salgareño del punto 229074.4.B de Aínsa-Sobrarbe, con ramillos partidos o pérdida de acículas en el lateral rozado.

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 de muestreo.
- *Fusarium circinatum*: *Pinus spp* en 13 parcelas de muestreo.
- *Erwinia amylovora*: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus sp*, *Pyracantha sp*, *Pyrus communis* y *Sorbus spp* en 15 parcelas de muestreo.
- *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 de muestreo.
- *Anoplophora chinensis*: *Acer spp*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus spp*, *Malus sp*, *Platanus sp*, *Populus spp*, *Prunus spp*, *Pyrus communis*, *Rosa spp* y *Salix spp* en 15 parcelas de muestreo.
- *Anoplophora glabripennis*: *Acer spp*, *Platanus sp*, *Populus spp*, y *Salix spp* en 6 parcelas de muestreo.
- *Aromia bungii*: *Prunus spp* en 8 parcelas de muestreo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

- *Xylella fastidiosa*: *Acer spp*, *Hedera helix*, *Lavandula spp*, *Olea europea*, *Platanus sp*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rhamnus alaternus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rosa spp*, *Rubus spp*, *Salix sp*, *Spartium junceum* y *Vitis sp* en las 16 parcelas de muestreo.
- *Agrilus anxius*: Sin especies susceptibles.
- *Agrilus planipennis*: Sin especies susceptibles.
- *Dendrolimus sibiricus*: *Pinus spp* en 13 parcelas de muestreo.
- *Monochamus sp*: *Pinus spp* en 13 parcelas de muestreo.
- *Cydalima perspectalis*: *Buxus sempervirens* en las 16 parcelas de muestreo.

En la mayor parte de las ocasiones la inspección visual no arrojó la presencia de daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de aquellos 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. En todo caso, respecto de *Cydalima perspectalis* sí cabría puntualizarse que, si bien no llegaron a encontrarse imagos de la mariposa ni sus orugas, así como tampoco las típicas defoliaciones, sedas o detritos, sí se apreció un incremento en la frecuencia de hojas de boj parcialmente comidas.





3.13 INFORMES FITOSANITARIOS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

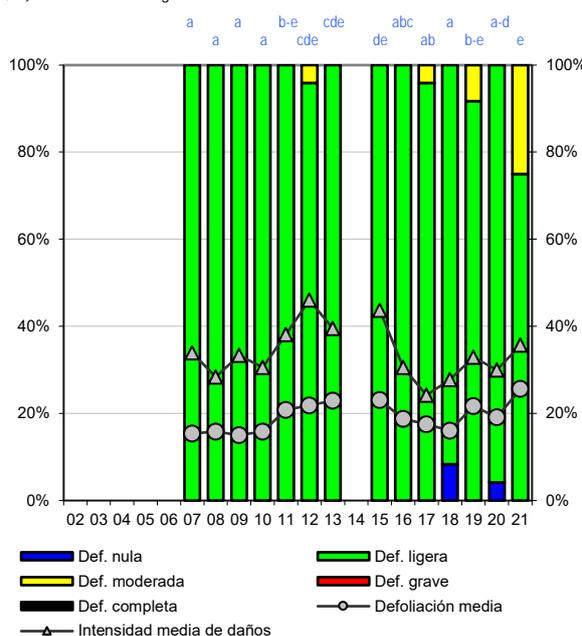
PUNTO 220036.1.B ADAHUESCA

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.

Punto en un estado fitosanitario general 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 muy mermada por la falta de lluvias, excesivamente corta y con hoja de tamaño reducido, lo que supuso el incremento general de las defoliaciones, y lo que sin duda estuvo acentuado por las condiciones del lugar y la densidad. El rodal se encuentra en una ladera pedregosa con suelo escaso y en pendiente, sometido a fuerte insolación y

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.



donde la alta densidad endurece la competencia por un suelo ya limitado. En las ramillas de las encinas se contaron en todo caso dos-tres medidas en lo que inicialmente fueron copas bien pobladas de hoja, con buen color y apenas daños más allá de la presencia de algunas hojas secas de forma salpicada y de otras con necrosis fruto del estrés hídrico. Los desarrollos, fuera de los actuales, eran buenos o al menos normales en varias de las encinas, y más considerando las condiciones del lugar, con hoja no obstante tirando a pequeña. Al tiempo eran también varias las encinas las que presentaban desarrollos más cortos y hoja también más pequeña, con dos medidas e incluso con la segunda casi ausente, si bien estas no se encontraron tan afectadas a priori por la falta de lluvias (o por lo menos la diferencia no fue tan llamativa respecto lo apreciado el pasado año). 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 se apreciaba erinosis, mordeduras y negrilla, así como alguna ramilla puntiseca bien por perforadores bien por estrés hídrico. El estado del punto contrastaba una vez más con la mala situación de algunas encinas ladera abajo donde varias se habían incluso secado y puntisecado tras las sequías de los últimos años. Dicha circunstancia se asociaba a zonas con menor suelo en las que los efectos de la sequía y calor de estos últimos años se habían agudizado y acumulado con un efecto claramente negativo para las encinas. En esta zona e inmediaciones se apreciaban daños recientes por *Coroebus florentinus*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco, la defoliación y el escaso desarrollo de brotes que mostrara una especie como la encina se debieron a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de la estación, estrés hídrico, micosis foliares, insectos perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una significativa subida que la situó en el 25.6% frente al 19.2% de 2020. El registro actual, propio de masas en un estado relativamente saludable, se establecía como nuevo máximo histórico, pudiéndose establecer diferencias claras en el vigor del arbolado respecto a lo apreciado en varias de las evaluaciones anteriores, principalmente las primeras. Los daños por estrés hídrico también fueron destacables en otros años como 2012 y 2019, en un punto que normalmente mostró una situación saludable en todo este tiempo con registros que rondaron e incluso fueron bastantes inferiores al 20% de defoliación. En estos años fueron habituales los daños ocasionados por insectos defoliadores varios, *Aceria ilicis*, *Dryomyia lichtensteini* y exceso de competencia, el último ganando en importancia en las últimas evaluaciones en detrimento de los insectos en su conjunto.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 algunas las moderadas y con la densidad y el estrés hídrico de primavera como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban varias metidas, aunque de desarrollos diversos, condicionadas por las sequías y reiterados ataques de procesionaria de los últimos años, y con la brotación anual mermada por la falta de lluvias de primavera, lo que supuso el incremento general de las defoliaciones. Lo último sin duda se vio agravado 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 del calor en las copas. 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 meramente testimonial, siendo contados los ramillos afectados. Y es que los daños fueron muy escasos, por no decir nulos, algunas mordeduras, lesiones foliares e incluso necrosis de probable origen contaminante. En la zona el arbolado continuaba debilitado como consecuencia de las sequías, procesionaria, calidad de estación e incluso daños de escolítidos como *Tomicus sp*, en especial en lo que se refiere al pino silvestre.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de algún que otro pino reientemente seco en la zona se debió a las escasas lluvias de primavera y a la pobre calidad de estación, descartándose la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*. La presencia en encinas, quejigos y rosas de ramas secas se asoció también a agentes de carácter ordionario (sequías, calidad de estación, estrés hídrico, perforadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum*.

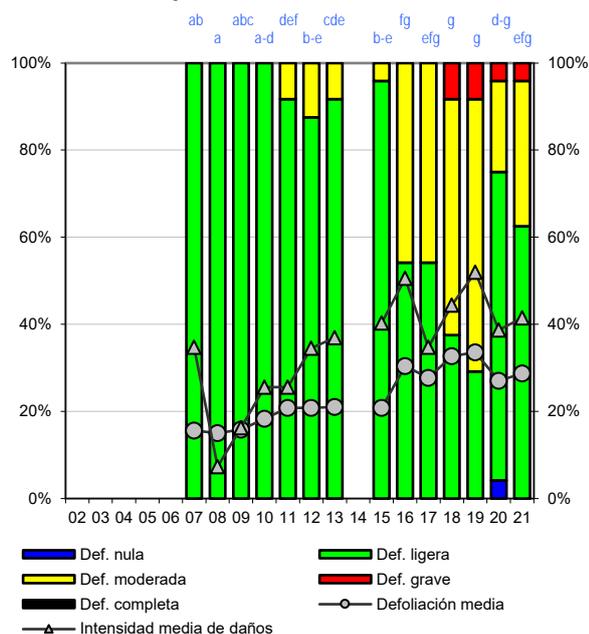
En este último año la defoliación media del punto mostró una leve subida que la situó en el 28.8% frente al 27.1% de la anterior evaluación. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, mantenía los niveles más adversos de los últimos años, siendo claro el deterioro fitosanitario respecto a varias de las evaluaciones precedentes. Este deterioro 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 este 2021 al estrés hídrico padecido. 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.

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 220036.2.B Vista general de la parcela.



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.

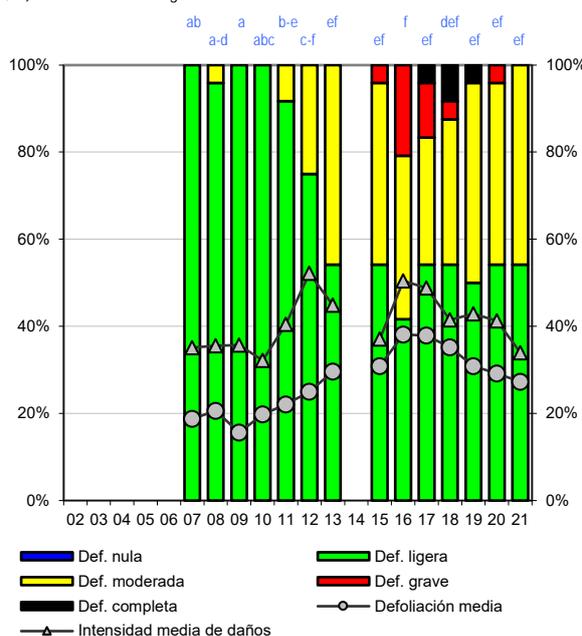
El punto presentaba un estado fitosanitario general medio, siendo varios los pies debilitados y con las condiciones de estación y la falta de lluvias de primavera-verano como principales agentes de debilidad. Ello se entiende en un rodal que se ubica en un terreno muy pedregoso con suelo escaso y en 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 dos metidas, con la segunda en ocasiones escasa y de hecho una en las peores ramillas - frecuentemente coincidiendo con posiciones terminales -, con desarrollos por norma cortos y hoja también pequeña, apareciendo a veces también plegada, daños que se agravaban en aquellos pies menos adaptados. A ello se sumaron en esta ocasión los efectos de la falta de lluvias,

con presencia de alguna encina que se desprendía de hoja vieja a golpes y sobre todo con una brotación menos vigorosa que la que se apreciará el pasado año. En los quejigos la situación era peor, mal brotados, sobre todo en lo que a cantidad de hoja se refiere, y con presencia abundante de necrosis, así como de hoja ya seca bien fuera de forma salpicada bien afectando a ramillas enteras. El resto de los daños eran menores y escasos, entre ellos la erinosis o la negrilla en la encina o en esta misma especie la presencia de alguna bellota afectada por *Brenneria quercinea*; las mordeduras foliares en ambas, así como en el quejigo la presencia también de agallas del género *Neuroterus*. La situación en los arces tampoco era buena, con hoja de tamaño algo inferior y con presencia de necrosis, condicionados por la densidad, el suelo e igualmente el estrés hídrico. En sus hojas se apreciaban algunas lesiones necróticas circulares formadas por el 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, la defoliación y el escaso desarrollo de brotes que mostraran especies como la encina o el quejigo se debieron a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de la estación, estrés hídrico, micosis foliares, insectos perforadores y chupadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

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 del punto mostró una leve bajada que la situó en el 27.3% frente al 29.2% de hace un año. El registro actual, propio de masas con un aspecto relativamente pobre, continuaba por tanto en caída desde que en 2015 se alcanzará el máximo de defoliación. La situación actual no era en todo caso buena, y sin duda claramente peor a aquella que se apreciara en las primeras evaluaciones. La evolución del punto en el conjunto de los años había sido de hecho notablemente desfavorable, marcada por las situaciones de estrés hídrico (escasez de lluvias y altas temperaturas) padecidas durante los últimos, así como por el agravamiento de los problemas por exceso de competencia en un rodal de por sí condicionado y debilitado por sus pobres cualidades de 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 2021

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 medio, con mayoría de defoliaciones ligeras y con las condiciones de estación y la falta de lluvias de primavera-verano como principales agentes de debilidad. En las encinas se contaban por norma dos medidas, aunque con la segunda frecuentemente escasa o ya perdida como resultado de la escasez de precipitaciones de finales de primavera y parte del verano. La brotación anual era buena en lo que a su desarrollo se refiere, pero no así la hoja que se quedó algo pequeña, hecho que sin embargo bien hizo que el aspecto de las encinas no fuese a peor. En las encinas mejor adaptadas sí se contaban dos medidas claras, con desarrollos amplios y copas bien pobladas. En los pinos también se observaban diferencias; en los peores casos con tres medidas 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 hasta cuatro medidas en lo que eran copas bien pobladas, sin marchitez incipiente pero sí con desarrollos anuales algo menores. 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 estrés hídrico (sobre todo en el caso de la encina y no tanto en el pino). Al igual que sucediera el pasado año no hubo daños de procesionaria, sin que a priori se esperase una subida de los niveles de población para el próximo invierno. En las encinas destacaba la presencia de erinosis en algunos de los árboles muestra, con abundante hoja afectada, pero sin mayor repercusión. Además, se registraban mordeduras ocasionadas por defoliadores, agallas de *Dryomyia lichtensteini* y algo de negrilla en hojas viejas, aunque todo ello de forma muy leve. En los enebros las consecuencias de la falta de lluvias fueron claras, bien brotados por norma, pero con abundante hoja vieja seca que incrementó las defoliaciones. También se apreció algún daño esporádico por infección de *Gymnosporangium sp* y algún caso con acícula pequeña como consecuencia del suelo.

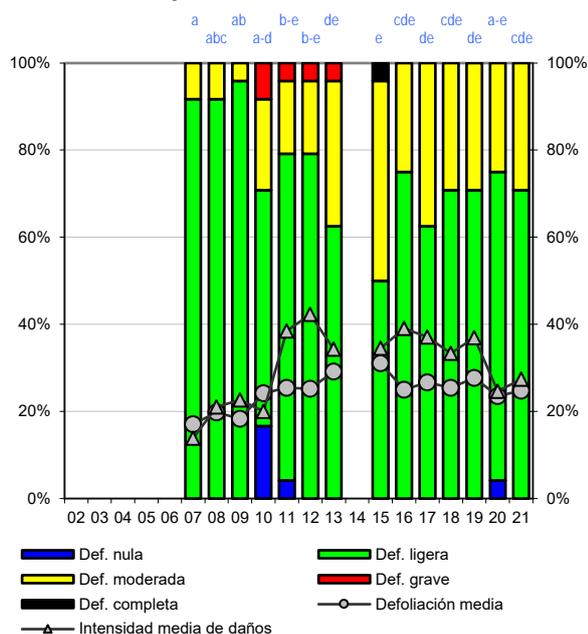
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La presencia de lesiones foliares y ramas secas, así como el mal estado de especies como la encina, se asoció a agentes ordinarios como la calidad de la estación, sequías, estrés hídrico, insectos perforadores y micosis foliares, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

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.



En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una ligera subida que la situó en el 24.8% frente al 23.5% de hace un año. El registro actual, propio de masas en un estado fitosanitario relativamente saludable, se mantenía en la línea de registros - con altibajos frecuentes incluidos - que desde 2010 en adelante se venía dando en el punto, pudiéndose inferir un claro deterioro general respecto a las tres primeras evaluaciones. Y ello como consecuencia principalmente de las sequías, la falta de suelo 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 frecuente



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, con mayoría de defoliaciones moderadas y con la calidad de estación, la densidad del rodal y la prolongada falta de lluvias como principales agentes de debilidad. En las ramillas se contaban hasta dos melidas, aunque con la anual excesivamente escasa o ya perdida, lo que supuso el incremento general de las defoliaciones. Este empeoramiento estuvo principalmente asociado a la escasez de lluvias de primavera-verano, lo que tuvo consecuencias claramente negativas en la zona con el debilitamiento y seca de muchas encinas en las zonas con peor suelo. En el punto sucedió de manera similar, donde la escasez de suelo, en apariencia somero y pedregoso, y la elevada densidad, al aumentar la competencia radical entre pies, acentuaron los efectos de la falta de agua. Es por ello por lo que de manera normal se podían apreciar diferencias entre unas encinas y otras, las mejor adaptadas con desarrollos se puede decir habitualmente normales, y las más desfavorecidas con

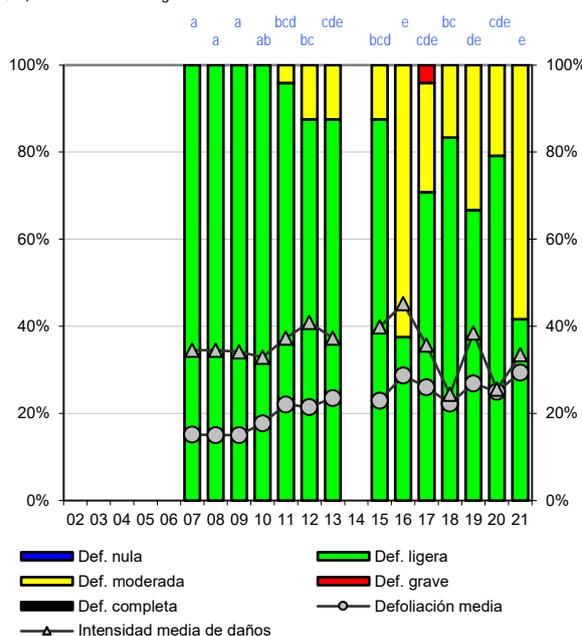
desarrollos más cortos y hoja también menor, lo que en particular se agravaba en cuatro de las encinas. Resultado de la densidad las encinas habían desarrollado copas en buena parte de los casos reducidas, con pérdida de ramillas y hoja por interacción. Una de las encinas permanecía además condenada al estrato dominado tras la nevada ocurrida hace ya cuatro años. Los daños, además de poco importantes, eran los habituales en la especie, con presencia relativamente común de erinosis y agallas de *Dryomyia lichtensteini*. Asimismo, algunas necrosis y algo de hoja vieja marchita - en algún caso de la poca que quedaba - como resultado igualmente del estrés hídrico.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El decaimiento apreciado en especies como la encina se debió en todo momento a la sinergia entre la falta de suelo y la escasez de precipitaciones de primavera-verano, descartándose de este modo la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En esta última evaluación, como consecuencia de la prolongada falta de lluvias de primavera-verano, la defoliación media de la parcela mostró una considerable subida que la situó en el 29.4% frente al 25.0% de 2020. El registro actual, indicativo de masas en un estado relativamente pobre, se establecía como nuevo máximo histórico, siendo claro el deterioro fitosanitario respecto a buena parte de las evaluaciones precedentes, 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 las sequías (las más relevantes y recientes las correspondientes a 2016 y 2019 pero también otras como la vivida en 2012), principales agentes de debilidad en todo este tiempo. Al respecto también cabría destacar la repercusión de las nevadas 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.

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 220588.1.AB Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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. Los pies son pequeños y crecen en espesura, abundan los dominados y sumergidos y hay bastantes muertos en pie. 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 medio, siendo varios los pies debilitados 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 hasta cuatro metidas, reduciéndose a tres e incluso a dos en los peores casos y con desarrollos limitados por el suelo. A ello se sumaba en esta ocasión una brotación anual mermada por la falta de lluvias de primavera, lo que supuso el incremento general de las defoliaciones, con además la tercera y cuarta metidas debilitadas e incluso ausentes como resultado de la escasez de lluvias del verano. Resultado de esta

prolongada falta de lluvias de primavera-verano se habían secado varios pies en la zona en áreas con mayor carencia de suelo, siendo al respecto la encina una de las especies más perjudicadas. La escasez de suelo del lugar y la elevada densidad del rodal sin duda contribuyeron a la situación actual acentuado los efectos del estrés hídrico. 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. A falta de una clara que redujese la densidad eran ya muchos los ejemplares que habían quedado sumergidos y por tal motivo fenecido, 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 anecdóticos (nulos en 2019 y 2020), apuntados en un único ejemplar y de manera leve, sin además presencia de puestas recientes que hicieran pensar en una subida de los niveles de población para el próximo invierno. Entre el resto de los daños tan solo algún ramillo testimonial minado por *Tomicus sp* y algún otro dañado por *Retinia resinella*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La severa debilidad que se apreciara en especies como la encina o el pino silvestre, visiblemente afectadas con presencia común de árboles secos, se debió principalmente al fuerte estrés hídrico de primavera-verano en aquellas localizaciones marcadas por la falta de suelo de la zona, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Bursaphelenchus xylophilus*, *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

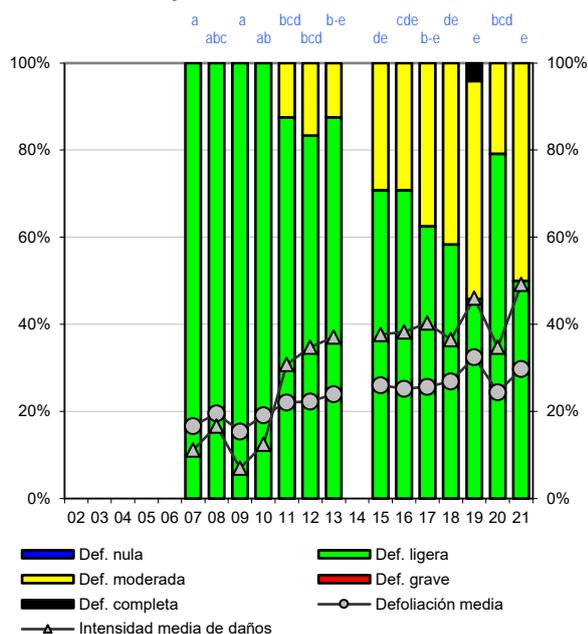
En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una significativa subida que la situó en el 29.8% frente al 24.4% de 2020. El registro actual, indicativo de masas en un estado relativamente pobre, se establecía como uno de los más elevados hasta la fecha, lo que permitía inferir un deterioro sustancial en el estado de la conífera respecto a lo apreciado en 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 la falta de insolación directa en un rodal con elevada densidad, principales agentes de daño y debilidad a los que habría que sumar en los últimos años los diferentes episodios de sequía, en especial dos recientes como los de 2019 o este mismo 2021.

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 pobre, con mayoría de defoliaciones moderadas y con el estrés hídrico y la calidad de estación como principales agentes de debilidad. En las encinas se contaban una y dos metidas, con la anual muy mermada por la falta de lluvias de primavera y con la segunda escasa en la mayoría de los casos e incluso ya ausente, lo que supuso el incremento general de las defoliaciones. Algunas de las encinas presentaban 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 muy débil, con falta de hoja y escaso tamaño de esta en lo que eran copas inusualmente transparentes y a lo que se

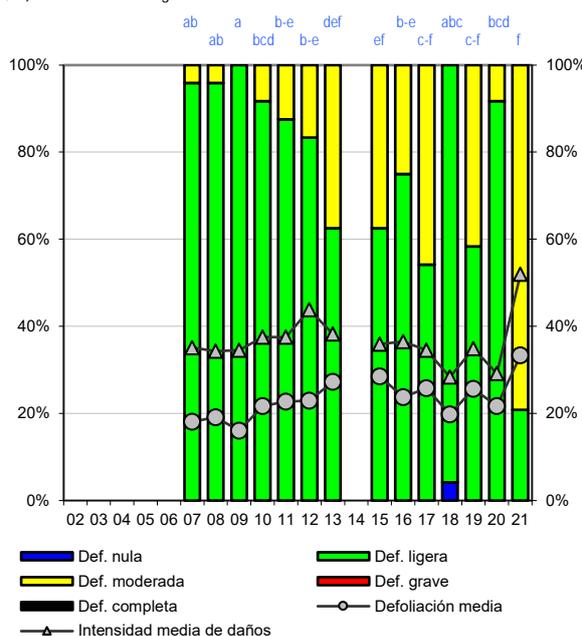
sumaba la presencia de necrosis y hoja seca, lo primero como resultado de la falta de lluvias de primavera y lo segundo al prolongarse dicha escasez durante el verano. El quejigo ocupaba el vuelo principal del rodal, formado por ejemplares maduros de bastante envergadura y más expuestos, que acusaron en gran 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 - 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 lo más destacado, mordeduras, agallas de *Dryomyia lichtensteini* o presencia de negrilla en hojas viejas. Si mencionar la presencia de bellota abortada, en algún caso por infección de *Brenneria quercinea*.

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 el debilitamiento de algunas especies como encinas o quejigos que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa* se atribuyeron a agentes ordinarios como estrés hídrico, calidad de estación, sequías, micosis foliares e insectos perforadores y chupadores entre otros.

En este último año, como consecuencia de la prolongada falta de lluvias de primavera-verano, la defoliación media de la parcela mostró una fuerte subida que la situó en el 33.3% frente al 21.7% de la anterior evaluación. Este registro, propio de masas en un estado relativamente pobre, se establecía como nuevo máximo histórico, siendo claro el deterioro fitosanitario respecto a muchas de las evaluaciones precedentes - en esencia aquellas libres de episodios de estrés hídrico -. En todos estos años se pudo apreciar un comportamiento marcadamente irregular de la variable, y sobre todo en los últimos, con repuntes de defoliación coincidentes con los periodos de mayor estrés hídrico 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 o de manera más reciente 2019. 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. Si cabría hay que 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 2021

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, algunos de forma severa, y con las condiciones de la estación y la prolongada falta de agua como principales agentes de debilidad. En las ramillas de las encinas se contaban hasta dos metidas, aunque habitualmente una y con desarrollos frecuentemente cortos, de hecho, excesivamente en algunos casos, y con la hoja también pequeña o muy reducida. Ello se encontró en buena parte asociada a la falta de lluvias de gran parte de la primavera y verano, que hizo que muchos pies brotasen de forma débil y/o perdiesen la hoja vieja de forma prematura. Aun con ello eran varias las encinas que habían brotado "bien" para las condiciones del lugar, llegando incluso a paliar la ausencia de la segunda metida. Algunas de las encinas también arrastraban las secuelas de las últimas sequías, que habían alcanzado consecuencias claramente negativas en una zona muy pedregosa caracterizada por la falta de suelo. Esta falta de suelo hizo que otras encinas

apenas tuvieron fuerza para brotar, con incluso presencia de metidas abortadas y hoja muy escasa; en la zona se podían apreciar rodales de encina muy debilitados en las zonas con menos 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* (en las inmediaciones se veían ramas recientemente anilladas) y del propio estrés hídrico (se trataba de ramas con heridas en las que la circulación de savia se había visto deteriorada). A este respecto, la presencia de heridas en los troncos - con el duramen visible - causadas probablemente por ungulados y quizás jabalí y con presencia de hormigas era otro factor para tener en cuenta, 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 hídrico, caso como el del año que nos ocupa. Otras ramas habían quedado dañadas tras las nevadas tardías de hace tres y cuatro años, apreciándose en esta ocasión una encina con una rama dañada precisamente por la nieve. El resto de los daños eran muy escasos y poco importantes, entre ellos la erinosis lo más habitual; además mordeduras foliares, agallas de *Dryomyia lichtensteini*, presencia testimonial de hembras de *Kermes ilicis*, negrilla foliar y alguna pequeña colonia de pulgones en torno a los frutos

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. La severa debilidad que se apreciara en una especie como la encina se debió a la sinergia entre la falta de suelo y la escasez de precipitaciones de primavera-verano, descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*. Otros daños como el ramaje seco o el escaso desarrollo de brotes se asociaron además a otros agentes como sequías, insectos perforadores, fauna silvestre o nevadas.

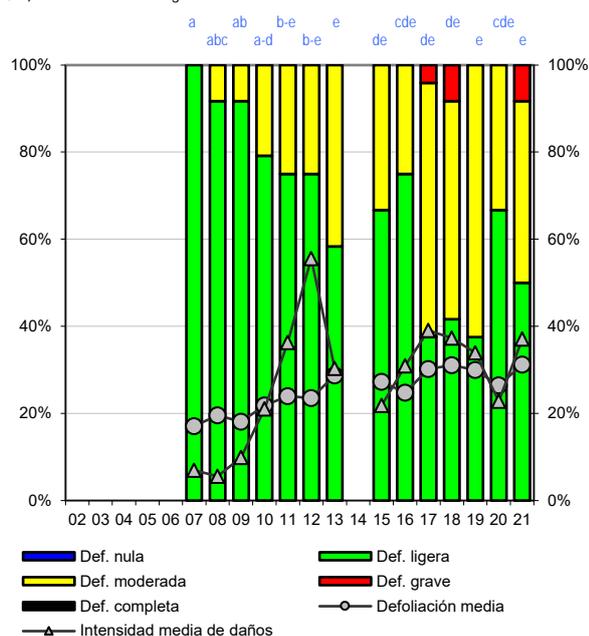
En esta última evaluación, como resultado de la prolongada falta de lluvias de primavera-verano, la defoliación media de la parcela mostró una considerable subida que la situó en el 31.3% frente al 26.5% de hace un año. Este registro, representativo de masas en un estado fitosanitario relativamente pobre, se establecía como nuevo 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 al aumento en la frecuencia de los daños debidos a insectos defoliadores, lo que se pudo 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 y 2019; las nevadas tardías de 2016 y 2017 también tuvieron un papel igualmente importante en la evolución de la parcela. 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.

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 CASBAS DE HUESCA

Parcela situada en una masa mixta de pino silvestre y quejigo en ladera de suave pendiente orientada al suroeste. El matorral es bastante denso y se compone principalmente de boj y enebro, pero también pueden encontrarse rosales y pies aislados de encina.

El estado fitosanitario de la parcela es bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y la elevada espesura como principal agente de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron 2-3 medidas de desarrollos relativamente normales, si bien la del año se mostraba algo más corta, y la acícula de tres años era relativamente escasa en alguno de los pies, lo que se tradujo en defoliaciones del 15-20% para muchos de los pies. Estos registros o levemente superiores estaban condicionados en muchas ocasiones por el exceso de competencia o daños por interacciones físicas en su defecto, con pérdidas de vigor más acusadas en pies subdominantes o directamente dominados también debidas incluso a la falta de insolación directa. En las acículas tan solo se consignó la presencia de acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor del verano y que nunca

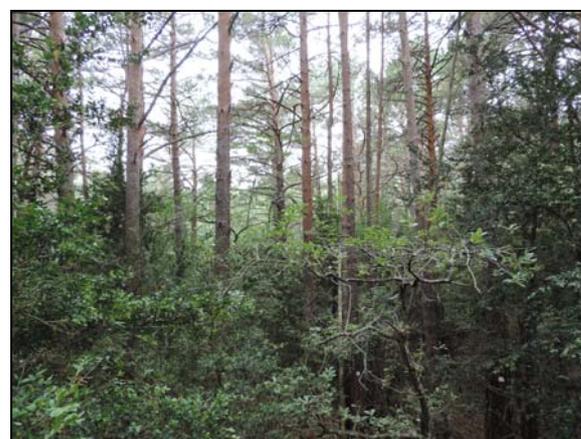
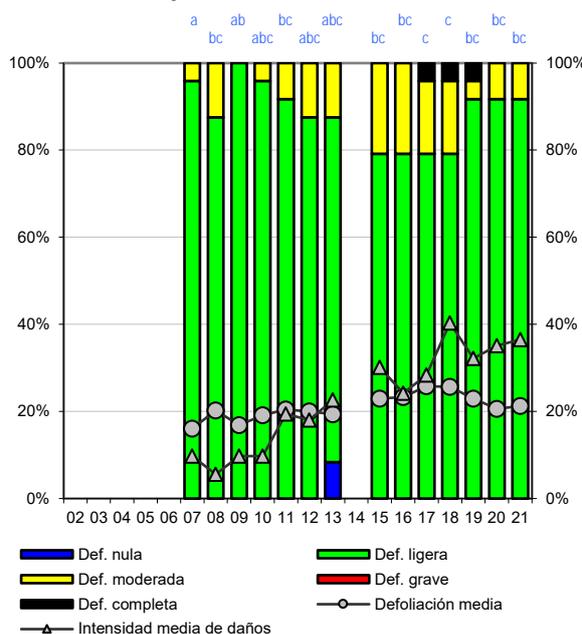
fueron especialmente abundantes. En los quejigos evaluados, de aspecto también vigoroso, se registró la típica presencia de daños por defoliadores (generaban principalmente esqueletizaciones y algunas mordeduras marginales e internas), otros muy puntuales por *Phylloxera quercus*, algunas necrosis de *Mycosphaerella maculiformis* y otras debidas al calor, clorosis al trasluz debidas al oídio de *Microsphaera alphitoides*, y algunos ramillos portantes o partidos por las interacciones físicas sin mayor entidad. En algún pie de las inmediaciones se detectó una escoba de bruja y pequeñas tumoraciones en los ramillos de algunos oxicedros del sotobosque debidas a *Gymnosporangium* sp.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. 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* o *Xylella fastidiosa*. En el camino de acceso se localizó un pino silvestre seco hace varios meses por la acción secundaria de escolítidos diversos y posterior colonización por *Monochamus* sp, por lo que también se descartó la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

En este último año la defoliación media del punto apenas mostró variación, con un mínimo incremento que la situó en el 21.3% frente al 20.6% de 2020. El registro actual, propio de arbolado con vigor, era intermedio al de años anteriores que desdibujaba además la tendencia general creciente apreciada en la variable en evaluaciones previas. El empeoramiento registrado en estos primeros años estuvo acompañado por un incremento en los debilitamientos a cargo del exceso de competencia y la falta de insolación directa, presentes 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 2021

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 y el estrés hídrico de primavera-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 a golpes de parte de la hoja vieja, lo mismo que ocurrió en el enebro, y ello como resultado de la falta de lluvias de finales de primavera y de parte del verano. Este hecho se asoció favorecido por las limitaciones edáficas del lugar, apreciándose en ambas especies desarrollos más cortos de lo habitual e incluso hoja de menor tamaño, si bien la brotación se puede decir fue buena en las dos. 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, con encinas que subsistían debilitadas con una sola metida, de escaso desarrollo y hoja pequeña y plegada, apreciándose incluso secándose en los peores casos. En los casos de encinas mejor adaptadas con dos metidas, hoja algo mayor y crecimientos también mayores la hoja vieja se encontró secándose a golpes por el estrés ya referido, lo que incrementó sus defoliaciones. En todo caso sí se apreciaron encinas bien pobladas, bien brotadas y con hoja abundante, aunque también con marchitez foliar. 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 una exudación en el tronco aparentemente debida a *Brenneria quercinea* (favorecido por el estrés hídrico). En el enebro se localizaron daños puntuales en ramillos a cargo de *Gymnosporangium sp.*

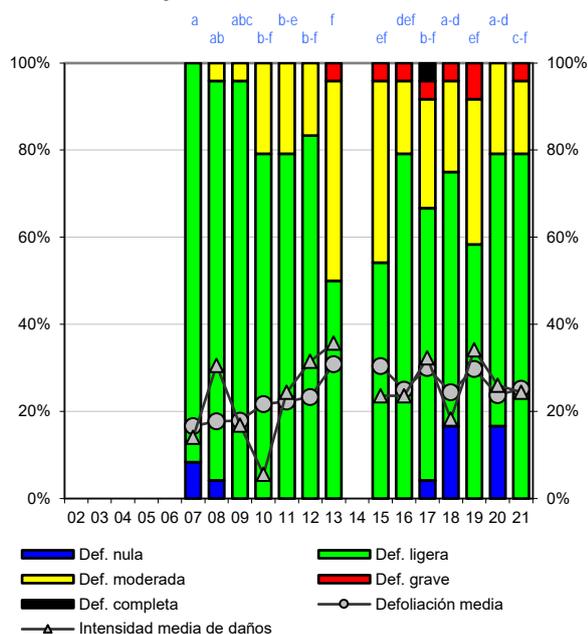
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. El ramaje seco, la defoliación, las necrosis foliares y el escaso desarrollo de brotes que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa* en especies como las quercineas se relacionaron en todo momento con agentes de carácter ordinario (sequías, falta de suelo, estrés hídrico, insectos perforadores, micosis foliares, 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): **SIN** correlación significativa.



En este último año la defoliación media del punto mostró una ligera subida que la situó en el 25.2% frente al 23.8% de la anterior evaluación. El registro actual, representativo de masas en un estado fitosanitario relativamente saludable, ahondaba en la tónica de registros más elevados que desde 2013 se había venido prolongado en el punto. A lo largo de todos estos años se podía apreciar una tendencia general creciente asociada a un claro empeoramiento, 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 las situaciones de estrés hídrico padecidas en estos años, caso de 2012/2013, 2016/2017, 2019 o este 2021, y ello claro está supeditado 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 quercinea*, 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; a la entrada del pinar hay una franja muy densa de erizones (*Echinospartum horridum*).

El estado fitosanitario de la parcela era relativamente bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las moderadas y otras tantas a punto de serlo, y con la escasez de precipitaciones durante la primavera y la elevada espesura de la masa como principales agentes de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos salgareños se contaron por norma 3-4 metidas, pero de desarrollos muy variables, destacando el escaso crecimiento de la nueva metida del año tanto en longitud de acícula como de brote debido a la presumible escasez de precipitaciones durante la primavera. Todo ello apenas hacía 2-3 metidas en condiciones de desarrollo más propicias, lo que se tradujo en defoliaciones del 25-30% para muchos de los pies. Estos registros estarían también condicionados por el exceso de competencia, dándose además numerosos daños por interacciones físicas (roces y pérdida lateral de acículas en los ramillos, o rotura de

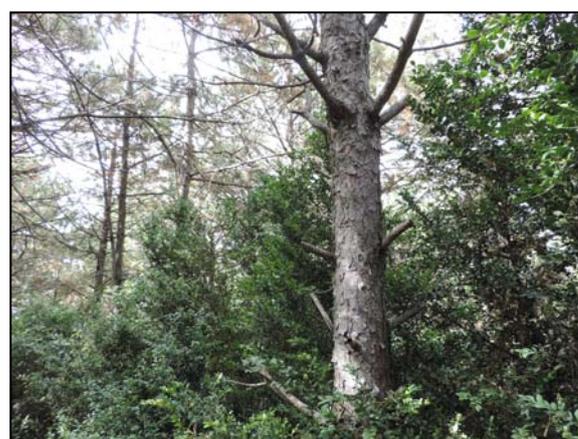
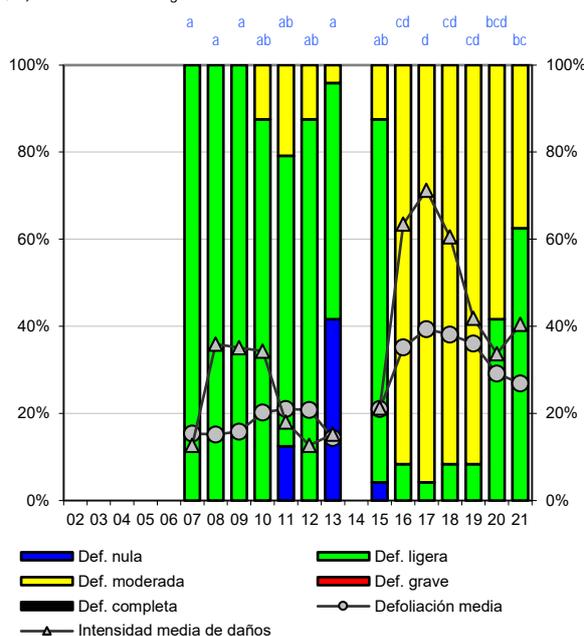
estos) y algunas afecciones por falta de insolación directa en pies completamente dominados. En las acículas los daños fueron escasos, destacando la presencia de acículas viejas amarillas o preferentemente ya secas aún prendidas debidas al calor, algunas afecciones por insectos chupadores y daños aislados por procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), con algún bosón y puesta del año más abundantes en los árboles del borde de masa. También fueron relativamente frecuentes las ramas bajas recientemente secas por el ataque de perforadores secundarios u oportunistas. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes de interés.

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

En este último año, y pese a la escasez de precipitaciones primaverales, la defoliación media del punto mostró nuevamente un apreciable descenso que la situó en el 26.9% frente al 29.2% de 2020. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario relativamente bueno, mantenía la mejoría o recuperación apreciada en el arbolado tras las fuertes defoliaciones ocasionadas por la procesionaria entre los años 2016-2019 con medias 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.

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.



Punto 221506.1.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

PUNTO 221506.2.B LOPORZANO

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

El estado fitosanitario de la parcela era muy bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras y nulas, y sin agentes de daño de especial consideración pese a la elevada densidad de la masa. En los ramillos de los pinos silvestres se contaron por norma 3-4 metidas generalmente de amplios desarrollos (la metida del año mostraba cierta merma en el crecimiento de la acícula, en cualquier caso), lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15%. Eran varios los árboles codominantes o subdominantes con leves pérdidas de vigor por el exceso de competencia, y alguno que otro dominado con defoliación moderada debido a la falta de insolación directa. También se apreciaron algunos daños por interacciones físicas dada la elevada densidad y tangencia de copas. Sin embargo, lo que más llamó la atención fue la presencia de numerosos ramillos minados por *Tomicus*

minor, que habría criado en un pino muy competido junto a la parcela recientemente seco por el ataque oportunista de dicho escolitido (no se encontró rastro alguno de *Monochamus sp.*). También se registró la presencia de alguna rama baja seca por el ataque de éste u otros perforadores secundarios. En las acículas tan solo destacó la presencia de algunas acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor de verano, así como se localizó de forma aislada una pequeña puesta de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y daños asociados sin mayor relevancia. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes de interés. Se encontró alguna piña roída por ardilla (*Sciurus vulgaris*), además de haber junto a la parcela varios pinos con descortezamientos por el rascado de jabalíes (*Sus scrofa*).

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de algunas ramas secas en quercineas o matas de rosál, así como la de necrosis foliaria 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* o *Xylella fastidiosa*.

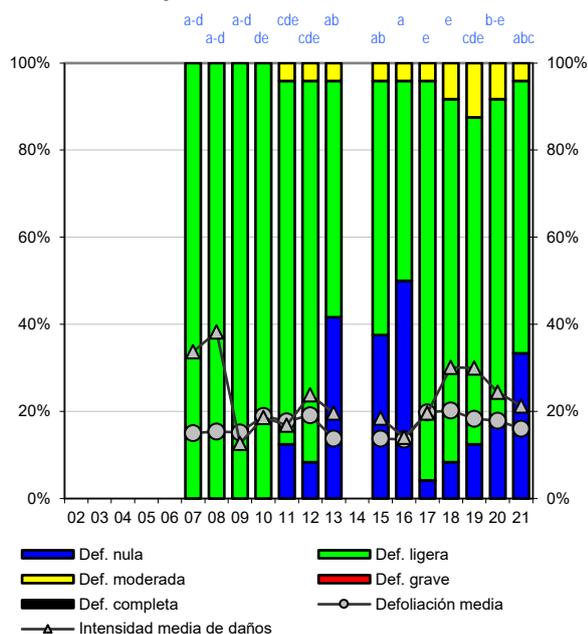
En este último año la defoliación media del punto mostró un nuevo descenso situándose en el 16.0% frente al 17.9% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, era de los más bajos obtenidos hasta la fecha, si bien no permitía inferir cambios sustanciales en el aspecto del arbolado respecto ninguna de las evaluaciones previas. Los agentes de daño más frecuentes en todo este tiempo fueron la elevada espesura, *Brachyderes sp* y *Leucaspis pusilla*, estos últimos de repercusión fitosanitaria muy limitada. Igualmente destacó la presencia de la procesionaria en 2010 y 2017, y de *Diprion pini* en 2011 y 2012, plagas que hasta el momento se mantienen en niveles de daño muy reducidos.

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 221506.2.B Vista general de la parcela.



PUNTO 221632.2.B NUENO

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

El estado fitosanitario de la parcela era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño de especial notoriedad. En los ramillos de los pinos se contaron 2-3 metidas generalmente de amplios desarrollo, incluso en árboles más vigorosos acículas de 4 años, si bien la nueva metida se mostraba algo más corta y en algunos ejemplares con acículas también más corta, lo que se tradujo en defoliaciones del 15-20% para muchos de los árboles. Estos registros, o levemente superiores, estaban condicionados en algunos casos por el exceso de competencia, sobre todo en pies gemelares o principalmente pies muy competidos e incluso alguno dominado, con pérdidas de vigor debidas a la falta de insolación directa. En las copas apenas se apreciaron daños, con algunas afecciones por interacciones físicas, ramillos minados por *Tomicus minor*, algunas matas de *muérdago* (*Viscum album*) de escasa entidad y acículas viejas muy dispersas amarillas o ya secas debidas al calor o rigor del verano, afección mucho menos intensa que el año anterior. De forma aislada se localizó una puesta de

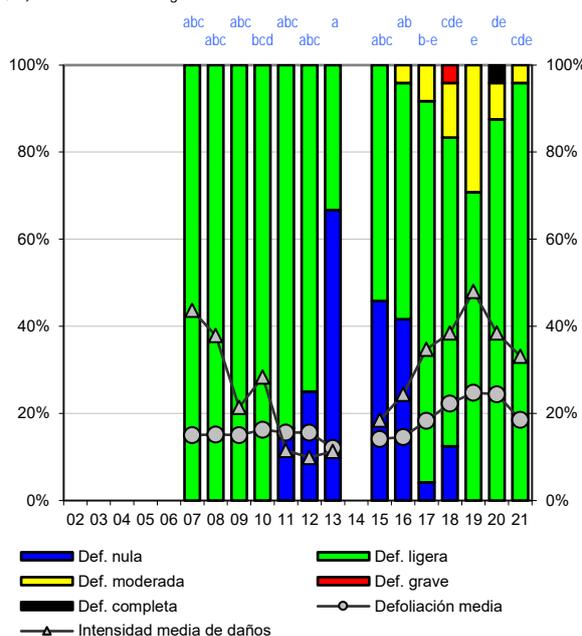
procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y daños asociados. En la base del tronco de uno de los pinos más jóvenes destacó una herida de gran tamaño generada por los jabalíes (*Sus scrofa*). La encina evaluada, vigorosa pese a estar sumergida, mostraba abundante erinosis de *Aceria ilicis*.

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

En este último año, sin la presencia de ningún ejemplar seco y sin apenas daños por procesionaria, la defoliación media del punto mostró un apreciable descenso que la situó en el 18.5% frente al 24.4% de 2020. El registro actual, intermedio al de años anteriores, prácticamente recuperaba 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 esos primeros años 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 vigor del arbolado.

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 221632.2.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

PUNTO 229074.102.B AÍNSA-SOBRARBE

El punto se localiza en un repoblado joven (latizal) de pino silvestre en terreno prácticamente llano con espesura casi completa y sin apenas sotobosque (pueden encontrarse algunos enebro y aulagas, y en las zonas abiertas boj y cojín de monja, también algunos quejigos 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 una faja cortafuegos.

El estado fitosanitario de la parcela era bastante bueno, con casi todas sus defoliaciones ligeras e incluso varias las nulas, y con la elevada espesura del rodal como principal agente de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron por norma 3-4 metidas de amplio desarrollo, destacando en todo caso la leve reducción en el crecimiento del brote y acícula del presente año debido probablemente a cierta escasez de precipitaciones en la primavera. Todo ello se tradujo en defoliaciones del 15-20% en su mayor parte, estando estas últimas levemente condicionados por el exceso de competencia entre pies codominantes o gemelares. Eran varios también los pies subdominantes e incluso dominados con defoliaciones mayores, algunas claramente moderadas como la del árbol al que hace varios años la nieve le partió la copa, quedando

relegado al estrato de pies dominados, actualmente sin vigor. En las copas apenas se apreciaron daños, destacando sobre el resto los daños por interacciones físicas entre los ramillos, con roces y pérdida lateral de acícula y rotura de alguno de ellos. También se localizaron algunos ramillos puntisecos, probablemente minados por escolitidos (*Tomicus sp*), alguna acícula vieja amarilla o ya seca aún prendida debida al calor (muy dispersas), y varias matas de muérdago (*Viscum album*) en uno de los pinos de mayor tamaño. 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 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*. Cerca de la parcela también destacó la presencia de un pequeño rodal de pinos recientemente secos por el ataque de *Ips acuminatus*, dándose posteriormente la colonización de otros perforadores como *Pissodes castaneus* y *Monochamus sp*, por lo que no se consideró necesaria la toma de muestras en busca del nemátodo *Bursaphelenchus xylophilus*.

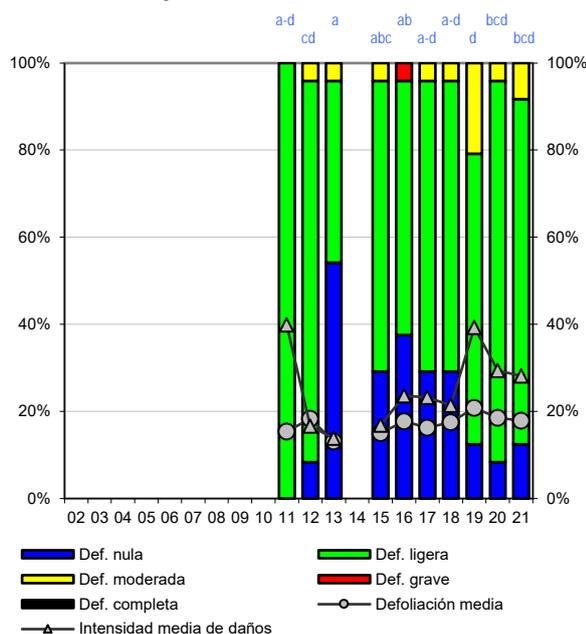
En este último año la defoliación media del punto mostró un mínimo descenso que la situó en el 17.9% frente al 18.5% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, seguía siendo de los más elevados obtenidos hasta la fecha tan solo superado por las defoliaciones de estos dos últimos años, que estaban condicionadas por la incidencia de la procesionaria y en menor medida escasez de precipitaciones en 2019. 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): **SIN** correlación significativa.



Punto 229074.102.B Vista general de la parcela.



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 medio, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las calificadas al límite de la categoría y también varias las moderadas y con la densidad, la calidad de estación y la escasez de lluvias 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 con la brotación anual mermada por la falta de lluvias de primavera, lo que incrementó de manera general las defoliaciones. Este hecho estuvo sin duda acentuado por las limitaciones edáficas ya comentadas del lugar, con suelo escaso, y la elevada densidad del rodal, en un arbolado además condicionado por las sequías y ataques de procesionaria de los últimos años. En esta ocasión no se produjeron daños de invierno a cargo del defoliador, que desde 2018 fue disminuyendo en sus niveles hasta desaparecer en la presente evaluación; tampoco se

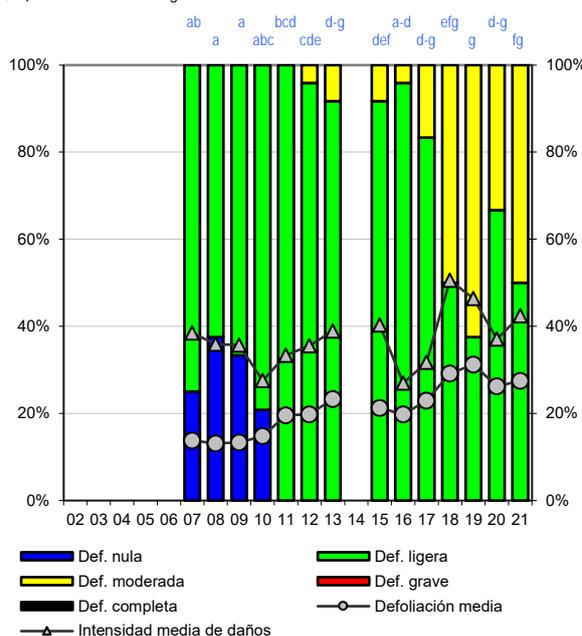
apreciaron puestas recientes que hicieran pensar en una subida de la población para el próximo invierno. La densidad había configurado un arbolado esbelto con copas reducidas, donde algunos ejemplares habían ido quedando en exceso codominados, competidos en mayor grado que el resto y/o sumergidos con falta de luz. 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 la rotura de ramillas. El aspecto de algunos pies empeoraba con las ramas y guías que habían quedado fracturadas con las nevadas de los últimos años. El resto de los daños eran menores y muy escasos, entre ellos mordeduras foliares y lesiones debidas a insectos chupadores, así como otras necróticas irregulares formadas en la cara expuesta de acículas antiguas en su probable exposición a un contaminante en forma de aerosol. 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 plantas de rosál se debió a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de estación, estrés hídrico, perforadores y otros agentes abióticos), descartándose en todo momento la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*. La presencia de ramillos dañados en el majuelo se asoció al estrés hídrico y a la calidad de estación entre otros factores abióticos, y no así a la incidencia de *Erwinia amylovora*.

En esta última evaluación la defoliación media del punto mostró una leve subida que la situó en el 27.5% frente al 26.3% de hace un año. Este registro, propio de arbolado con un estado fitosanitario relativamente pobre, ahondaba en 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 incidencia de la procesionaria a partir de 2016, los daños por nevadas y los recientes episodios de calor y sequías. El empeoramiento que ya se pudiera apreciar durante los primeros años, particularmente desde 2011, estuvo asociado al incremento de los problemas derivados del exceso de competencia en un rodal con elevada densidad

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 2021

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 general medio, siendo varios los pies debilitados y con la falta de lluvias de primavera-verano, *Tomicus sp* y las condiciones de estación como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos se contaban tres y cuatro metidas, aunque con la tercera y cuarta generalmente mal pobladas y con la anual excesivamente corta, lo último como resultado de la escasez de lluvias de final de primavera y lo que supuso un incremento general de las defoliaciones. La ubicación del rodal en una ladera muy pedregosa con suelo escaso y sometida a fuerte insolación sin duda agravó los efectos de la falta de lluvias, y en particular a lo que se refiere a la sequía del verano, que provocó que muchos pies se debilitaran e incluso secaran en los peores casos, apreciándose ejemplares con ramas afectadas y/o decolorados. A destacar también fue la presencia de un ejemplar descalzado y apoyado en el suelo, lo más probable por un vendaval y facilitado

por la falta de suelo. Las pérdidas de vigor también se incrementaron de manera generalizada como consecuencia de la presencia de ramillos puntisecos, en algunos casos de hecho abundantes, asociados principalmente a la actividad de *Tomicus sp*, probablemente *Tomicus minor*, pero posiblemente también debidos en algún caso al propio estrés hídrico. Los niveles de procesionaria fueron nuevamente nulos, sin presencia de puestas recientes que hicieran pensar en una subida de los niveles de población para el próximo invierno. Las encinas mostraban un mejor aspecto general, con dos metidas claras, pero con hoja de menor tamaño. Las de mayor porte, en mayor grado condicionadas por el suelo y en las que se había acentuado el estrés hídrico, se encontraban más debilitadas con una metida y una segunda 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 alrededor de frutos. En frondosas como el serbal los daños por estrés hídrico eran también destacados.

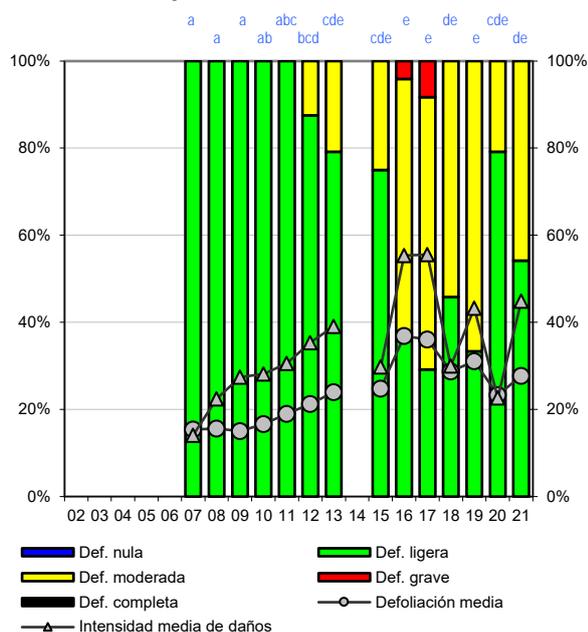
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí ejemplares de pinos silvestre secos o muy debilitados como consecuencia de la prolongada falta de lluvias y la escasez de suelo, lo que también afectó visiblemente a otras especies como el serbal, y no así a la posible actividad de *Bursaphelenchus xylophilus*. La presencia de ramas secas y de lesiones foliares se debió a agentes de carácter ordinario (sequías, calidad de estación, estrés hídrico, insectos chupadores y perforadores, micosis, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

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 de primavera-verano, la defoliación media del punto mostró una considerable subida que la situó en el 27.7% frente al 23.3% de 2020. El registro actual, indicativo de masas en una situación relativamente pobre, recuperaba o se aproximaba a línea de registros más desfavorable de las últimas evaluaciones. En estos años se podía distinguir una tendencia general creciente asociada a un claro deterioro, alterada en todo caso en los últimos años como resultado la fuerte incidencia de procesionaria entre 2016 y 2019 y de sequías como las vividas en 2017 o 2019, las últimas sin duda agravadas por las condiciones del lugar (suelo bastante pedregoso y en apariencia somero). La procesionaria, aunque bajo niveles menores, ya empezaría a elevar los registros a partir de 2009-10, así como el exceso de competencia en esos primeros años. En la actualidad, y tras la bajada de los niveles de procesionaria, el arbolado se encontraba en un proceso de recuperación, que hubiera sido mayor de no ser por la falta de lluvias y calor de los últimos años.

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 2021

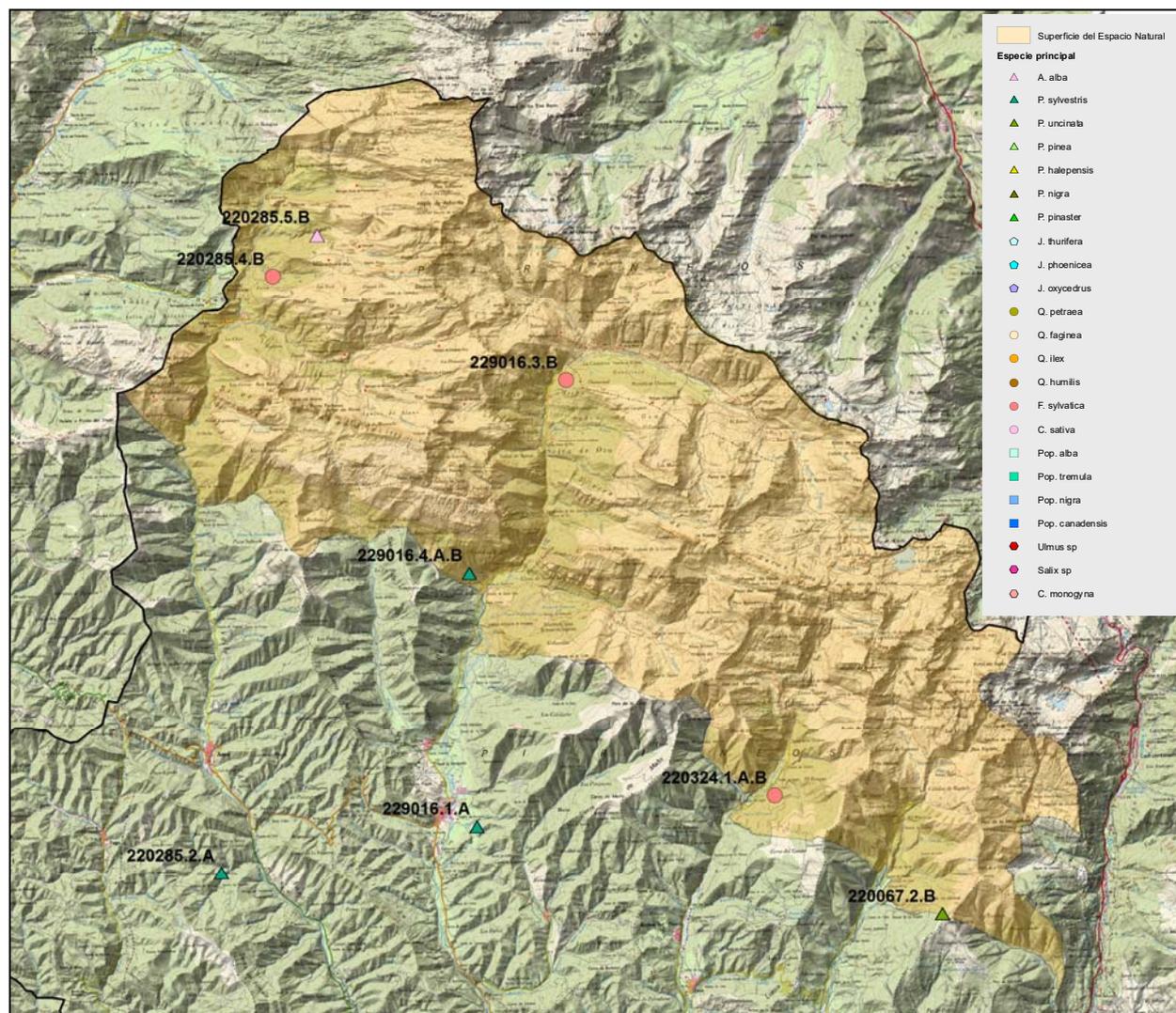


Figura 4.1 Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Valles Occidentales del Pirineo Aragonés".

Tabla 4.1 Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Valles Occidentales del Pirineo Aragonés" (2021).

Punto	Término municipal	Comarca	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
220067.2.B	Aísa	La Jacetania	698.108	4.731.412	<i>Pinus uncinata</i>	18,3
220285.4.B	Ansó	La Jacetania	679.452	4.749.326	<i>Fagus sylvatica</i>	25,2
220285.5.B	Ansó	La Jacetania	680.692	4.750.486	<i>Abies alba</i>	43,3
220324.1.A.B	Aragués del Puerto	La Jacetania	693.429	4.734.735	<i>Fagus sylvatica</i>	19,8
229016.3.B	Valle de Hecho	La Jacetania	687.619	4.746.414	<i>Fagus sylvatica</i>	19,8
229016.4.A.B	Valle de Hecho	La Jacetania	684.926	4.740.998	<i>Pinus sylvestris</i>	21,0

", 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).

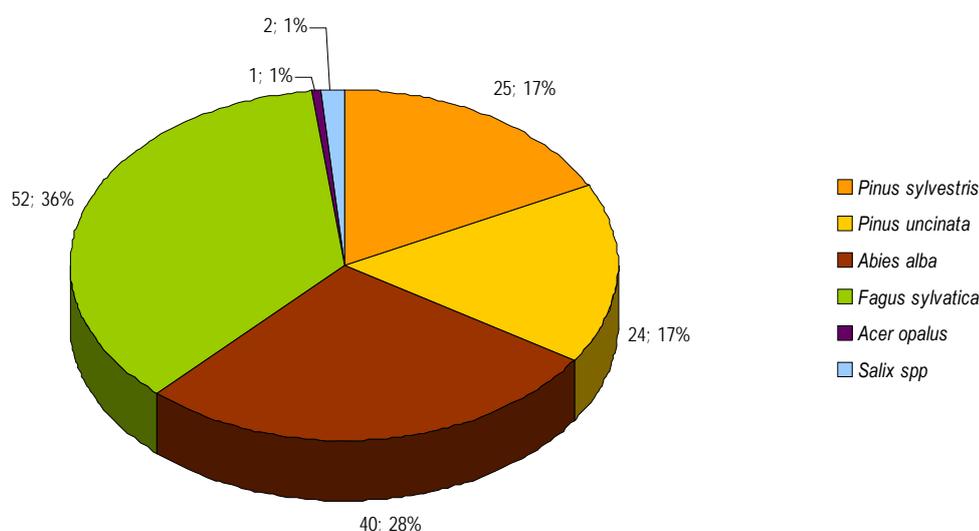
En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos seis puntos de muestreo durante las evaluaciones realizadas hacia mediados del mes de julio de 2021. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, 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 2021. 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 2021, 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.

4.1 DEFOLIACIÓN

La **defoliación media** de este Parque Natural mostró en este último año una leve bajada que la situó en el **24.6%** frente al 26.4% de 2020. Se trataba de un registro reflejo de masas en una situación fitosanitaria tan solo relativamente saludable que ahondaba en la línea de registros más desfavorables de los últimos años. La tendencia al alza de buena parte de las primeras evaluaciones parecía sin embargo haberse estabilizado en las últimas como así indicaban los datos recogidos en el Parque en este 2021 y años más recientes. 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

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



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

defoliación media implicarían cambios significativos en el estado fitosanitario de la vegetación, circunstancia que así ocurría al comparar el registro actual con aquellos anteriores a 2010; las diferencias eran suficientes y estadísticamente significativas¹, siendo por tanto evidente el deterioro del arbolado respecto a lo apreciado en aquellas primeras evaluaciones (véase Figura 4.V). A las mismas conclusiones se llegaba al comparar de 2017 en adelante, con diferencias que se ampliaban y extendían a todos aquellos años anteriores a 2012 e incluso 2013. La situación actual bien podría haber sido más favorable de no ser por la escasas lluvias de primavera y el incremento de los niveles del defoliador *Rhynchaenus fagi*, a lo que como en años anteriores se sumó el precario estado – con incremento de muertes en el Parque – en el que vegetaban muchos de los pinabetes maduros.

La evolución del Parque en estos años estuvo marcada por los reiterados ataques de *Rhynchaenus fagi* en el haya, de mayor incidencia en 2010 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 las sequías, responsables de los repuntes de defoliación de 2012 y 2019 y en gran parte del máximo de 2017, así como las altas temperaturas en 2020. 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 de defoliación de ese año.

Todas las especies principales salvo el pino negro mostraron bajadas en sus respectivas defoliaciones medias. Las variaciones fueron en todo caso leves, incluso prácticamente inapreciables como en el caso del pino negro. El pinabete continuó 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).

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 del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor obser)	315,243
Q (valor crítico)	21,026
GDL	12
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 alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

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

La defoliación media del **pino silvestre** experimentó una bajada que la situó en el 21.2% frente al 24.2% de la anterior evaluación. El registro actual, intermedio a los de años precedentes, se mantenía en la tónica algo más desfavorable de las últimas evaluaciones pese a los altibajos mostrados por la variable. 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. Picos de defoliación como los de 2012 y 2015 estuvieron supeditados a factores abióticos, la sequía en el primero y las nevadas en el segundo, con un 2017 afectado por el aumento – leve – de los niveles de procesionaria. El incremento de 2019-20 estuvo de nuevo 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, así como tampoco aquellos daños derivados de la densidad que solo cobraron importancia en determinados casos.

El **pino negro**, como de costumbre la especie con mejor situación en este Parque Natural, apenas mostró variación, situándose en el 18.3% frente al 17.7% de hace un año. Este registro, de por sí bajo e indicativo de masas saludables, prolongaba aun con ello la situación “más desfavorable” de las últimas evaluaciones, y ello como resultado en buena parte de las sequías de 2017 y principalmente 2019, o como en esta ocasión fruto de las escasas lluvias de primavera, lo que en estos años había llegado a manifestarse como un claro empeoramiento del arbolado. 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 (muchos de ellos gemelares) 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, ramas que en ocasiones también aparecieron rotas por el 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 de señalarse, por el peligro en potencia que supone este insecto, la primera aparición de una pequeña colonia de *Diprion pini* en la masa en el año 2015, lo que de nuevo se repitió en 2019; asimismo la detección por vez primera de procesionaria en 2018 en uno de los árboles muestra.

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

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.

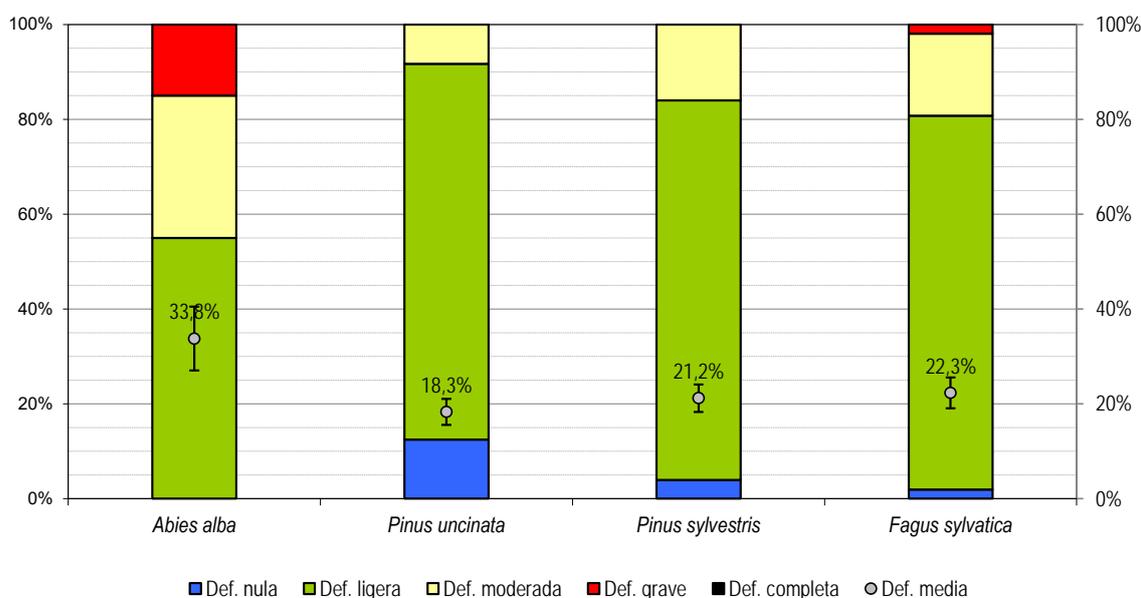
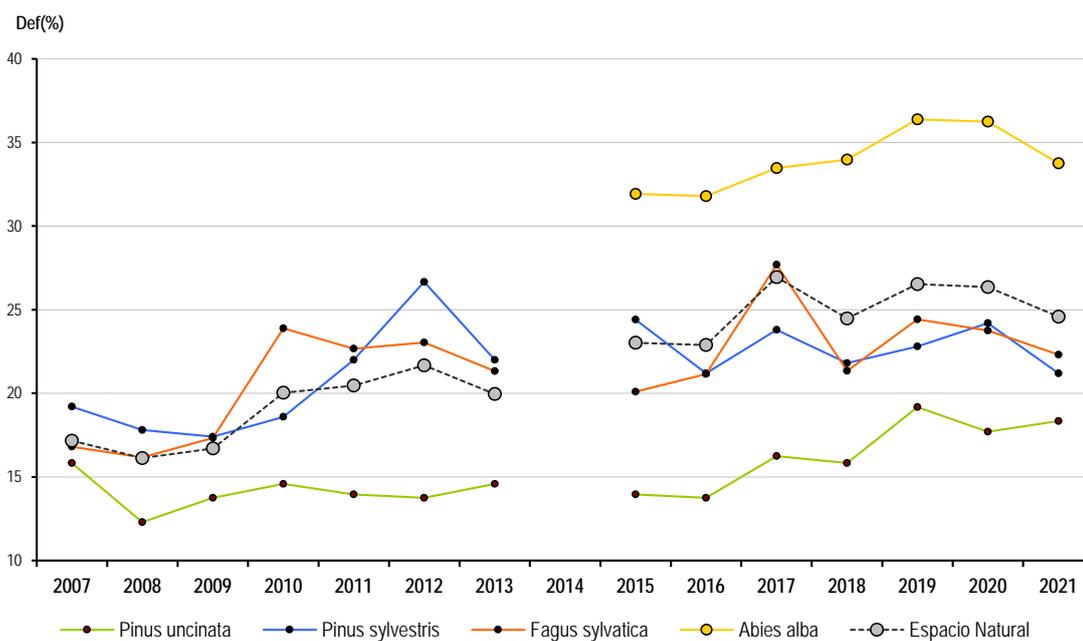


Figura 4.IV Evolución de las defoliaciones medias en Valles Occidentales

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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 (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 $\alpha=0,05$:

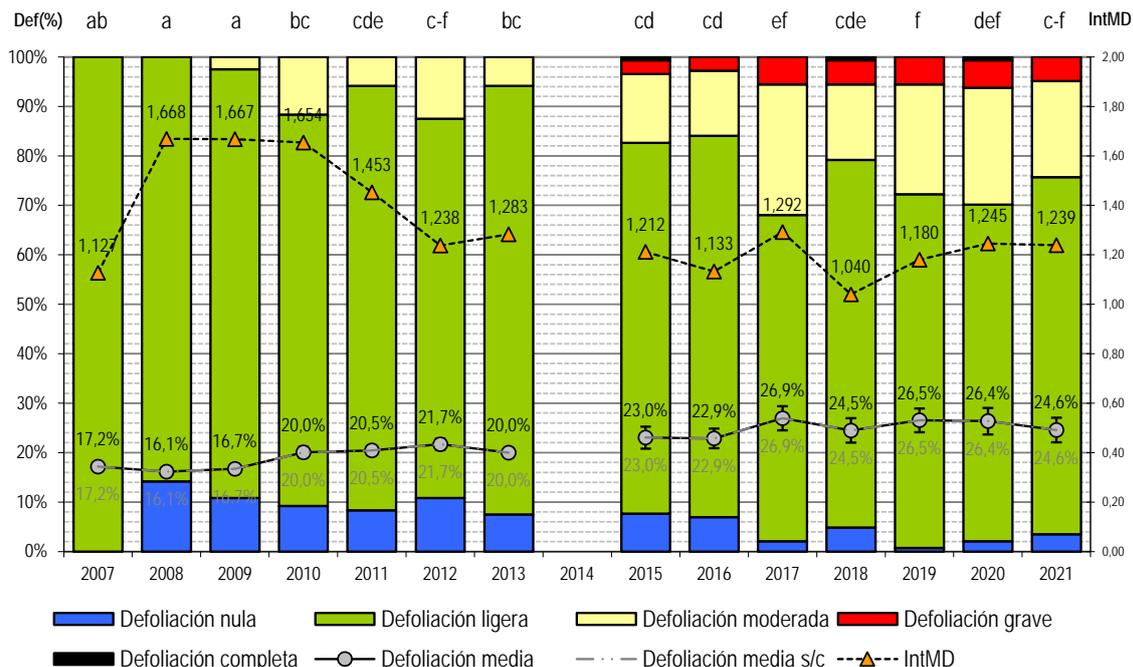
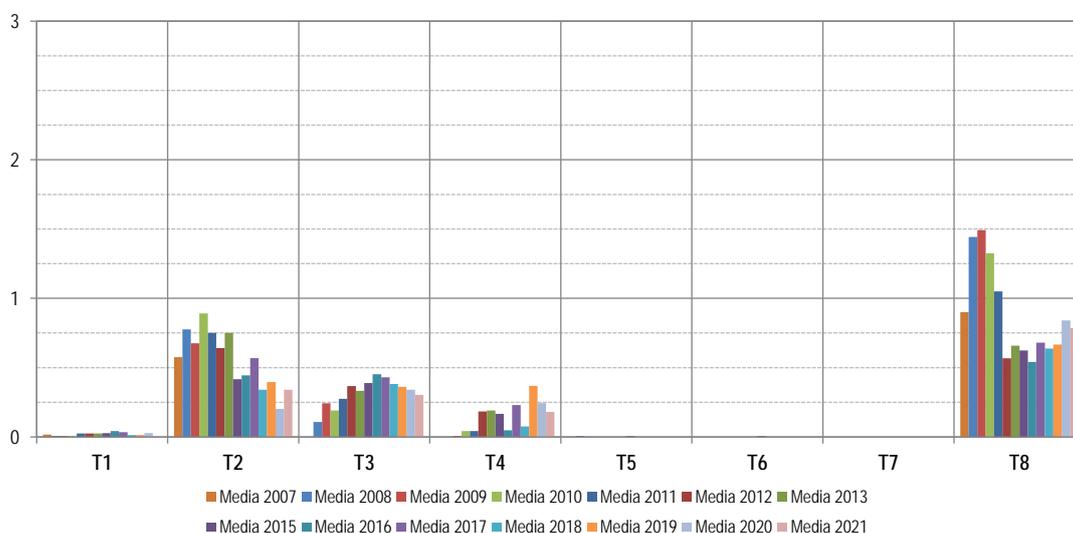


Figura 4.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en Valles Occidentales

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.





La defoliación media del **pinabete** mostró una bajada que la situó en el **33.8%** frente al 36.4% de 2020, registro de nuevo moderado que no suponía ninguna novedad en la mala situación de la especie. El escenario de esta conífera no había variado en realidad mucho en las hasta ahora siete evaluaciones de las que se tenían registros, todos moderados y con incluso tendencia al alza podríamos decir. 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 y radical. Los episodios de estrés hídrico de 2017 y 2019, como es normal, sí empeoraron en cierta medida la situación de una especie ya debilitada. En relación a ello, el estrés hídrico de esta última primavera no tuvo a priori consecuencias añadidas - en el momento de las visitas en campo - en el arbolado muestra, aunque sí pudo apreciarse un incremento llamativo de árboles muertos e incluso ramas recientemente secas en zonas como las del Valle de Hecho, así como a nivel general del Parque. El resto de los daños consignados 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 hongos 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.

El **haya** mostró una leve bajada en su defoliación media que la situó en el **22.3%** frente al 23.8% de la anterior evaluación. El registro actual, propio de masas en una situación relativamente saludable, ocupaba un lugar intermedio entre todos los precedentes, lo que a fecha de hoy posibilitaba inferir una mejoría respecto a un año destacado como 2017 pero sobre todo un deterioro 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 espesura, apareciendo por norma más perjudicados aquellos rodales en los que el binomio adquirió mayor importancia (mayor intensidad del defoliador - menor

incidencia de luz). El defoliador alcanzó sus niveles más elevados en 2010 y principalmente 2017, con registros también apreciables en los años centrales y cierto repunte en 2019, y de nuevo destacables en este 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. Recientemente en 2020 habría que mencionar el aspecto desmejorado de muchas hayas con presencia común de gran cantidad 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 restara fuerza a las hayas.

4.2 DECOLORACIÓN

No se registraron **decoloraciones** 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 las escasas lluvias de la primavera y del calor general precedente.

DAÑOS T

4.3 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 2021

4.4 DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La intensidad media de los daños causados por insectos sufrió una apreciable subida que la situó con **0.340 puntos** sobre tres. Pese a este repunte, motivado en esencia por el incremento de los niveles de *Rhynchaenus fagi* en este último año, el registro actual se mantenía como uno de los más bajos hasta la fecha (véase Figura 4.VI). Este hecho estuvo secundado por el escaso número de afecciones, con 42 árboles dañados (29% de los muestreados) repartidos en las seis parcelas de muestreo en el Parque, la gran mayoría de las veces bajo incidencias leves. 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 de esos años, aunque sin mayor trascendencia final dada la escasa importancia mostrada por esta clase de insectos. Repuntes recientes de intensidad como los de 2017 y 2019 estuvieron igualmente subordinados al incremento de las poblaciones del curculiónido en los hayedos. Los datos recogidos volvían a mostrar la escasa repercusión de este grupo de agentes en las parcelas del Parque, cuya incidencia solo fue destacada en los hayedos con el incremento ya referido de *Rhynchaenus fagi*.

Los daños debidos a insectos en las coníferas tuvieron escasa relevancia, anotándose si cabe a modo de inventario. Buena parte de ellos se apuntaron en la parcela 220067.2.B de Aísa, en la que la variedad registrada fue además 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, aunque los daños recientes en este sentido fueron de nuevo 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, apuntándose solo en aquellos casos en los que la abundancia de este tipo de daños debidos a insectos defoliadores no determinados fue algo mayor. También se consignaron algunas lesiones foliares debidas a la picadura de insectos chupadores en acículas viejas, aunque esto ya fuera algo testimonial.

En otra conífera como el pino silvestre habría de citarse la incidencia testimonial de un insecto común en la especie como *Tomicus*, aparentemente *Tomicus minor*, que minó sin mayor trascendencia algunos ramillos salpicados en árboles de la parcela 229016.4.AB de Valle de Hecho. De este mismo insecto también se tuvo constancia en el pino negro, con afecciones en ramillos igualmente salpicadas en ejemplares de las inmediaciones de la parcela de Aísa, superando la cota de 1900 metros. Con relación a los insectos perforadores, y en este caso

con en el pino silvestre de nuevo como especie afectada, habría que comentarse el incremento de árboles muertos en algunas áreas, lo que quizá fuera más destacable en las masas a lo largo de la carretera de acceso a la parcela de Aragónés del Puerto, antes de la entrada al Parque. A lo largo de esta, y en particular en las laderas de fuerte pendiente y en las zonas de cauce estacional, se hallaron numerosos ejemplares secos, debilitados por la climatología precedente, su ubicación y el muérdago, con ataque de insectos perforadores que se sirvieron de su debilidad.

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 generalizados, consignándose solo en aquellos casos que se consideraron al menos mínimamente relevantes o como ya se ha comentado a modo de inventario.

Por último en las coníferas habría que comentar el hallazgo de escudos de serpeta (*Lepidosaphes sp*) y piojo gris (*Parlatoria pergandii*, común en cítricos), mayoritariamente el segundo, en un joven ejemplar de pinabete situado en las inmediaciones de la parcela 229016.3.B de Valle de Hecho, del que se optó por la toma de muestras al aparecer debilitado con algunas ramillas de aspecto rojizo y acícula decolorada en coincidencia con la cochinilla. Su presencia no pareció finalmente encontrarse relacionada con la sintomatología descrita en un fenómeno que se repitió en otros árboles de la masa y que bien pudo estar relacionado con la mala climatología precedente.

En las frondosas los daños fueron más importantes, debidos la mayoría de las veces 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 de forma significativa respecto al pasado año, lo que se tradujo en el incremento general de las defoliaciones en ejemplares inicialmente bien poblados – cuya situación hubiese sido notoriamente más favorable de



Figura 4.VII Daños por insectos. Perdigonados de *Rhynchaenus fagi* (izquierda) y abundante proliferación de agallas de *Mikiola fagi* (centro) en hojas de haya. Ramillo minado por *Tomicus minor* en un pino negro a más de 1900 metros de altitud (derecha).

no ser por el defoliador -. Entre las hayas afectadas se contabilizaron un total de 29 con daños al menos reseñables, lo que supuso un 56% 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 y predominó de perdigonados foliares, alcanzándose niveles moderados en no pocas ocasiones (20% de los casos). Los datos recogidos se asimilaban a lo apreciado de manera reciente en otros años también destacables al respecto como 2019 o incluso 2017.

A los daños en el haya de este defoliador se unió en este último año la abundante y llamativa formación de agallas de *Mikiola fagi*. Esta numerosa proliferación de agallas no tuvo a priori - que se pudiera comprobar - consecuencias en el haya, ni tan siquiera en el regenerado frecuentemente afectado, quedando como de costumbre en un fenómeno principalmente y meramente estético.

Por último, cabría mencionar la presencia de mordeduras parciales e internas en los sauces y arces de la parcela de Aragüés del Puerto, uno de los primeros debilitado como resultado de la abundancia e intensidad de las mordeduras.

4.5 DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La **intensidad media** de los daños causados por **agentes patógenos** mostró una suave bajada que la situó con **0.303 puntos** sobre tres, registro que se mantenía en 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 40 ejemplares afectados correspondientes a cuatro parcelas de muestreo, y en cuatro de cada cinco casos pinos silvestres y pinabetes parasitados por muérdago. En un 10% 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 apuntó en concreto en 22 pinos silvestres y 10 pinabetes de las parcelas 229016.4.AB del Valle de Hecho y 220285.5.B de Ansó respectivamente. En el caso del pino silvestre, se constató la presencia de un nuevo ejemplar parasitado que bien ponía de manifiesto la constante propagación de la parásita en la especie, siendo contados en la actualidad los ejemplares muestra libres de muérdago. A nivel árbol no se observó una evolución clara, aunque sí cierto incremento en algún pino con la formación de alguna matilla salpicada y por el contrario cierta recesión en algún otro caso con la pérdida de alguna mata. Entre todos los afectados (88% de los evaluados en el Parque) solo tres permanecían debilitados de manera clara por la parásita como consecuencia de afecciones moderadas, siendo no obstante de prever daños mayores con el tiempo. La diferencia entre grupos fue cuanto menos llamativa, con una defoliación media del 21.6% en los ejemplares parasitados frente al 18.3% de aquellos libres de muérdago. En la masa se advertían en todo caso daños más importantes, siendo muchos los silvestres afectados. La parásita formaba deformaciones y necrosis corticales en ramas y troncos, así como ocasionaba la pérdida de

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

guías, daños que en ocasiones se debían específicamente al patógeno *Cronartium flaccidum*, aunque de este último no se apreciaron daños recientes en la zona. El muérdago permanecía igualmente presente en otras masas similares, caso por ejemplo de Aragués del Puerto, 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 10 de los 17 pies que formaban el punto; el porcentaje de afecciones respecto a la muestra total de pinabetes en el Parque fue del 25%. Los datos recogidos, al contrario que en el pino silvestre, indicaban la recesión de la parásita en la especie, lo que se sospechó asociado al mal estado general del pinabete en una planta que depende de su hospedante. A nivel árbol sí se registró sin embargo cierto incremento con la formación de alguna matilla puntual. La defoliación media en estos pies continuó siendo muy elevada, con un 58.5% fruto de su debilidad – eran pies 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 no afectados (25.5%).

De igual modo se volvieron a advertir muchos otros pinabetes maduros debilitados en las inmediaciones de parcelas como la 220285.4.B de Ansó y la 229016.3.B del 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, siendo a destacar en esta ocasión el incremento de ramas con aspecto rojizo (en ejemplares también jóvenes) en los alrededores de la parcela del Valle de Hecho. 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



Figura 4.VIII Aspecto del pinabete en el Parque Natural. Aspecto decrepito o debilitado de algunos pinabetes, con copas severamente defoliadas, presencia de ramaje muerto y según el caso asentamiento de muérdago, con repunte de ejemplares recientemente secos.

irrigación de las copas – que aparentemente se agravaban como es lógico en aquellos ejemplares situados en zonas con mucha pendiente o de barranco con presumiblemente poco suelo. Con ello, y respecto a los últimos años de aparente recesión en el número de árboles muertos y tras el repunte que se registrara el pasado año, en esta última evaluación habría que destacar el incremento general, de hecho llamativo, de árboles recientemente secos, lo que pudo observarse en las inmediaciones de parcelas como las de Aragués del Puerto, Ansó y principalmente Valle de Hecho. Los mayores daños se apreciaron coincidiendo con aquellas zonas en pendiente más desfavorable y con mayor densidad, lo que en todo caso se sospechó relacionado con las escasas precipitaciones de primavera y con el carácter cálido de las temperaturas precedentes, lo que es de suponer afectara a la humedad del suelo y del ambiente – en un área, la correspondiente a los valles occidentales, con habitual elevada humedad ambiente-.

En la parcela 220285.5.B de Ansó era también a destacar la presencia de basidiocarpos formados por **hongos de pudrición** en dos pinabetes maduros y 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. El otro presentaba varios basidiocarpos en la base del tronco y raíces superficiales. 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 en otros pinabetes salpicados 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 del Valle de Hecho y en la 220285.4.B de Ansó, que contaban 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 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 mismas. Aun apareciendo ligado a la caída prematura de acícula, rara vez – coincidiendo con ejemplares muy sumergidos - alcanzó una repercusión destacable dado la levedad de las afecciones, con daños muy escasos e incluso inferiores a los que se registraran el pasado año. 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. Que se pudiera comprobar su incidencia fue esporádica en los abetales y escasamente relevante, muy alejada de la habitual presencia de *Lirula*.

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 como *Sphaeropsis sapinea*, cuya actividad apareció asociada al secado de ramillas y ramillos afectados por una granizada de la que se serviría para



Figura 4.IX Hongos en las inmediaciones de Aisa. Formación de ecidios en una rama de pino negro infecta por *Cronartium flaccidum* (arriba). Muerte de las acículas del año y viejas en una mata de enebro afectada por *Herpotrichia juniperi* (centro) y aspecto en pincel de un grupo de acículas muertas bajo la actividad del mismo hongo en un pino negro (inferior).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

infectarlos en pinos negros de inmediaciones de la parcela de Aísa. En la zona también se localizaron al tiempo otros daños debidos a la infección de *Cronartium flaccidum*, con formación visible de canchales y ecidias, seca de alguna rama puntual y muerte asociada de guías. Lo 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 del Valle de Hecho aunque sin que se apreciara asociado a nuevas infecciones. De nuevo en la parcela de Aísa, cabría recordar a más de 1.900 metros de altitud, podrían mencionarse los daños en enebros ocasionados por *Herpotrichia juniperi*, hongo favorecido por las habituales nevadas de la zona que llegó a secar algunos ramillos dispersos de 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 afectados por la espesura.

4.6 DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La intensidad media de los daños de origen abiótico fue de 0.181 puntos sobre tres, lo que supuso una suave bajada respecto al registro de hace un año. La cifra actual bien podía verse como un registro intermedio entre los altibajos mostrados por la variable en estos años, asociada a sus registros más elevados en 2012, 2017 y 2019 como resultado principalmente de las sequías y en 2013 y 2015 a raíz de las nevadas en esos años. También sería destacable en un año como 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. También en 2020 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 mermara la brotación. En esta última evaluación los daños se consignaron en tan solo 19 ejemplares, un 13% de los evaluados que lejos quedaba de años mucho más desfavorables como 2019, cuando se consignaron un 31% de afectados. Y ello a pesar de un año que a priori se pudiera haber esperado apareciese en mayor grado condicionado por las escasas precipitaciones de primavera y calor precedente, lo que sí pareció afectar en todo caso, como ya se ha comentado, a los pinabetes del Parque.

La “ausencia” de daños asociados a la climatología bien pudo deberse a factores varios como el momento en el que se realizaron las visitas en campo, hacia mediados del mes de julio, el comportamiento muy húmedo que caracterizara al invierno y que ayudara a resistir y sobrellevar el estrés de los meses posteriores, o a la caída de algunas lluvias coincidiendo con el momento de la brotación, con especies como el haya que mostraron por norma general una brotación saludable y otras como el pino con desarrollos anuales mermados pero no tanto como quizás se podría haber esperado. Sea como fuera los daños apuntados al respecto fueron anecdóticos, anotándose únicamente en dos pinos silvestres muestra que acusaron en mayor grado los efectos del estrés hídrico de la primavera como consecuencia de las afecciones moderadas de muérdago. Esto no quiere decir que no se dieran, pues como ya se ha comentado en el apartado “4.6 Daños T3: hongos, bacterias y fanerógamas parásitas”, el incremento registrado en el Parque de pinabetes recientemente secos se sospechó relacionado con las escasas precipitaciones de primavera y con el carácter cálido de las temperaturas precedentes, lo que es de suponer afectara a la humedad del suelo y del ambiente; en un área, la correspondiente a los valles occidentales, con habitual elevada humedad ambiente. Al tiempo, y como también se ha mencionado en el apartado “4.5 Daños T2: insectos y ácaros”, también se apreció un repunte llamativo en el número de pinos silvestres secos en determinadas localizaciones, en particular en masas en laderas de fuerte pendiente y en zonas de cauce estacional, lo que de igual modo y en un primer momento se asoció a la climatología de los meses previos. También hayas debilitadas 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 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; 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 las inmediaciones de la parcela de Aísa, habrían de citarse las heridas ocasionadas en el pino negro por una **granizada**, cuyo interés principal radicó en la infección que a posteriori se produciría por un hongo como *Sphaeropsis sapinea*.

4.7 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.

4.8 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.

4.9 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.

4.10 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 **0.785 puntos** sobre tres, registro de por sí elevado pero intermedio a los obtenidos en años anteriores que se puede decir conservaba la línea de niveles más bajos de las últimas evaluaciones. Los datos recogidos refrendaban en cualquier caso su importancia en el Parque, con 78 pies afectados (54% de los evaluados), entre ellos árboles de todas las especies y en todos los puntos, y con afecciones de alcance moderado o grave en más del 40% 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.

Los daños se repartieron en modo similar entre exceso de competencia y falta de insolación directa, siendo la **carencia de luz** la que estuvo asociada a daños de mayor importancia, sobre todo en el caso del haya. Se trataba fundamentalmente de hayas y pinabetes dominados bajo el dosel principal, y salvo rara excepción todos en edad de latizal. La situación de los jóvenes pinabetes era 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 (33.6% frente a 16.9%).

Los problemas por **exceso de competencia** se apreciaron en mayor o menor medida en prácticamente todas las especies evaluadas, consignándose afecciones de índole moderada en casi un 40% de los casos. El haya fue la especie más afectada en cuanto a número de árboles se refiere, siendo además la única en la que se alcanzaron diferencias significativas entre árboles afectados y no afectados (bien es cierto condicionado por

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

el incremento de *Rhynchaenus* normalmente mayor en estos pies más comprometidos), quedando en apreciables en el caso de una especie como 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. La densidad sí condicionaba en todo caso y como es normal la estructura y desarrollo de los árboles. 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 era 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.

4.11 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*, *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 seis parcelas de muestreo.
- *Fusarium circinatum*: *Pinus spp* en las seis parcelas de muestreo.
- *Erwinia amylovora*: *Amelanchier ovalis*, *Crataegus spp*, *Malus sp* 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*, *Salix spp* y *Taxus baccata* en las seis parcelas de muestreo.
- *Anoplophora chinensis*: *Acer spp*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus spp*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Malus sp*, *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*: *Acer spp*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rosa spp*, *Rubus spp*, *Salix spp*, *Sambucus nigra* y *Ulmus glabra* 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.



4.12 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 metidas con acícula abundante en lo que eran copas muy frondosas, con el crecimiento anual bien es cierto más corto por la falta de lluvias y sin que no obstante la excesiva densidad les hubiese afectado 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 por la fuerte interacción; las partes libres de competencia se desarrollaban normalmente frondosas. Con ello, si 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 de competencia radical. Así como la seca de una ramilla alta en otro de los pinos que bien pudo deberse al granizo. Precisamente las heridas causadas por este meteoro junto a la seca de ramillas y ramillos en algunos pies en la masa, ramillos que en algunos casos se encontraron también minados por un perforador como *Tomicus minor*. El resto de daños, aunque sin ser importantes, eran generalizados e incluso abundantes, como las frecuentes mordeduras en diente de sierra o la numerosa 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 las 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 en ocasiones exudaciones recientes en ramas bajas pero sin rotura de la corteza. Junto al punto se apreciaban algunos daños ligeros causados por *Herpotrichia juniperi* en los enebros, así como de manera anecdótica en algún pino salpicado. El ganado vacuno de la zona aparecía asociado a algunas roturas y al ramoneo de ramillas.

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 canchros y ecidios, seca de alguna rama puntual y muerte y secado de guías no recientes

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 18.3% frente al 17.7% de 2020. Este registro, de por sí bajo e indicativo de masas saludables, mantenía la tónica algo "más desfavorable" de las últimas evaluaciones, con diferencias de hecho sustanciales respecto varias de las primeras evaluaciones, y ello en buena parte como resultado del estrés sufrido en estas últimas. 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. 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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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. La hayas habían brotado por norma de forma saludable, bien pobladas de inicio salvo en el caso de aquellas dominadas bajo el vuelo principal, entre las que en concreto una se encontró en un estado decrepito. 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 mayor incidencia del defoliador *Rhynchaenus fagi* en esta última revisión, que llegó a alcanzar niveles moderados en varias ocasiones con numerosas hojas afectadas, sobre todo perdigonados que restaron una fracción considerable de hoja. En otros casos llamaba la atención la abundante formación de agallas de *Mikiola fagi*, también en el regenerado, aunque sin repercusión aparentemente importante. Los pinabetes mostraron buen estado, con tan solo algunas acículas

prematuramente secas por infección de *Lirula nervisequia* y alguna mordedura puntual. 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 muy escasos por no decir nulos, si bien se apreció cierto incremento de pies salpicados recientemente secos en zonas con pendiente elevada y alta densidad, lo que es probable se debiese a la fuerte sequía primaveral y al calor general. 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.

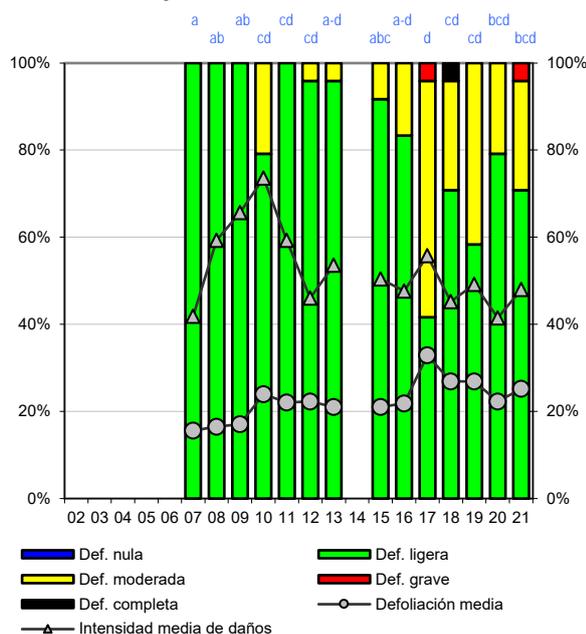
No se apreciaron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí, como ya se ha dicho, pinabetes maduros debilitados y muertos en las inmediaciones y sauces con lesiones foliares debidas a agentes fúngicos ordinarios como los del género *Rhytisma*.

En esta última evaluación la defoliación media de la parcela mostró una subida que la situó en el 25.2% frente al 22.3% de hace un año. El registro actual, representativo de masas en una situación relativamente saludable, se establecía como uno de los más desfavorables hasta la fecha, en consonancia con los registros algo más elevados de las últimas evaluaciones entre los que sobresalía el correspondiente a 2017. Este deterioro era en todo caso visible en otras de las muchas evaluaciones en las que también se podía distinguir un empeoramiento significativo respecto a lo apreciado en las tres primeras evaluaciones. 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, repuntando ligeramente en un año como 2019, siendo su incidencia leve o mínima en el resto de años; y de nuevo destacables en este 2021. Además, habrían de citarse las sequías recientes de 2017 y 2019, responsables sin duda del empeoramiento apreciado en las últimas evaluaciones en sinergia con los agentes ya referidos. También la muerte de un pie en 2018 tras haber quedado sumergido bajo una rama partida. 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.

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 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 ramillas puntisecas y ramas ya muertas. Al respecto, y como en la anterior evaluación, los daños recientes fueron muy escasos, pero a diferencia la acícula comenzaba a amarillear llamativamente - sobre todo la vieja - como resultado del calor general precedente y la fuerte sequía primaveral. 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. El árbol número uno, muy debilitado, mantenía varios basidiocarpos en la base del tronco y raíces superficiales. 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, lo que se sospechó asociado al mal estado general del arbolado en una planta que depende de su hospedante. Las hayas presentaban buen aspecto, mucho mejor sin duda que el que presentarían el pasado año, bien brotadas pero con incremento de los niveles de *Rhynchaenus fagi* y de este modo ligeras pérdidas de vigor. En la especie llamó la atención la numerosa formación de agallas de *Mikiola fagi*, también en el regenerado.

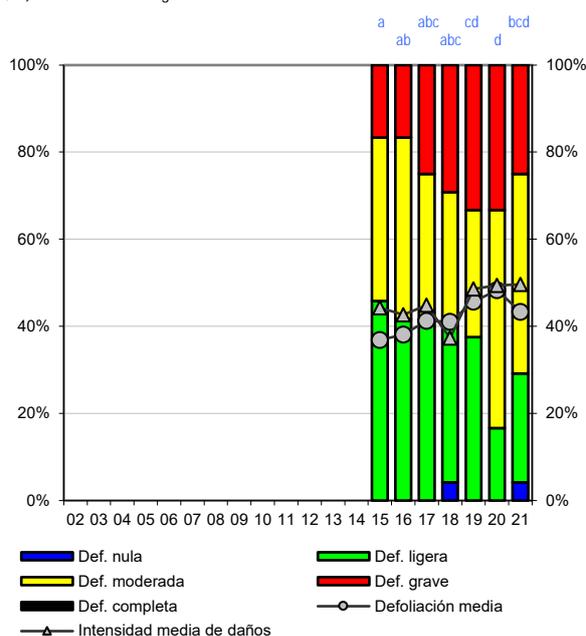
No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró una considerable bajada que la situó en el 43.3% frente al 48.3% de 2020, hecho que principalmente respondió a la mejora mostrada por las hayas. Se trataba en todo caso 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 claro 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 de estos 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 sin apenas daños de *Rhynchaenus fagi*, defoliador que, al contrario que en la vecina parcela de Ansó, siempre se mantuvo bajo niveles leves o mínimos de incidencia hasta esta última evaluación. 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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras y con *Rhynchaenus fagi* como principal agente 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 había sido por norma buena, en lo que eran copas bien pobladas y con buena coloración y donde no obstante destacaban los perdigonados y necrosis de *Rhynchaenus fagi*. Los niveles alcanzados por el defoliador, al alza respecto a los últimos años de niveles mínimos o nulos, hicieron que las pérdidas de vigor se incrementaran de manera general, aunque sin por ello suponer una merma trascendente en el buen estado del arbolado. 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 -. Asimismo, y como en otros hayedos, destacaba la abundante formación de agallas de *Mikiola fagi*. Los pinabetes - de observación difícil - mostraban buen aspecto sin daños recientes de importancia, solo con algunos signos propios de su edad y envergadura y la falta de lluvias de la primavera como el menor desarrollo de los brotes. 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 un incremento de pinabetes recientemente secos, es probable a raíz de la sequía primaveral y calor general. 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. A lo largo de la carretera eran bastantes pinos los que se habían secado, en laderas de fuerte pendiente o en zonas del cauce estacional del río, debilitados por la climatología precedente, su ubicación, el muérdago y con ataque de insectos perforadores. Al tiempo también se localizaron algunos pinabetes recientemente secos en zonas de ladera, lo que supuso un incremento respecto al pasado año y lo que se asoció a la sequía primaveral y calor general, que probablemente afectaron a la humedad del suelo y ambiental.

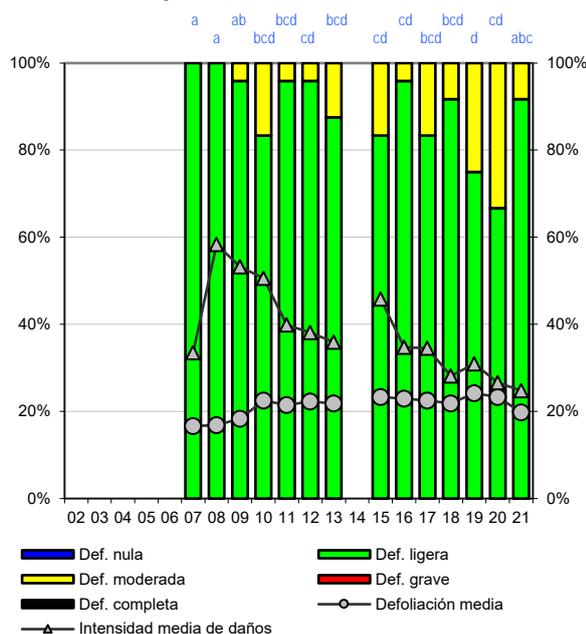
En este último año la defoliación media de la parcela mostró una apreciable bajada que la situó en el 19.8% frente al 23.3% de la anterior evaluación. El registro actual, propio de masas con un aspecto saludable, se establecía como uno de los más bajos hasta la fecha sin que ello permitiera inferir cambio alguno claro respecto al resto de periodos. Sí se apreciaba en todo caso un deterioro significativo y claro entre las tres primeras evaluaciones y el resto de marcada estabilidad (con registros cercanos al 20%), circunstancia que principalmente respondía al deterioro advertido en los pinabetes y al incremento de los daños debidos a la espesura en casos puntuales. Daños tan habituales en estos años como los debidos a *Rhynchaenus fagi* fueron habitualmente intrascendentes en el devenir de las hayas, cobrando probablemente 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 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.





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.

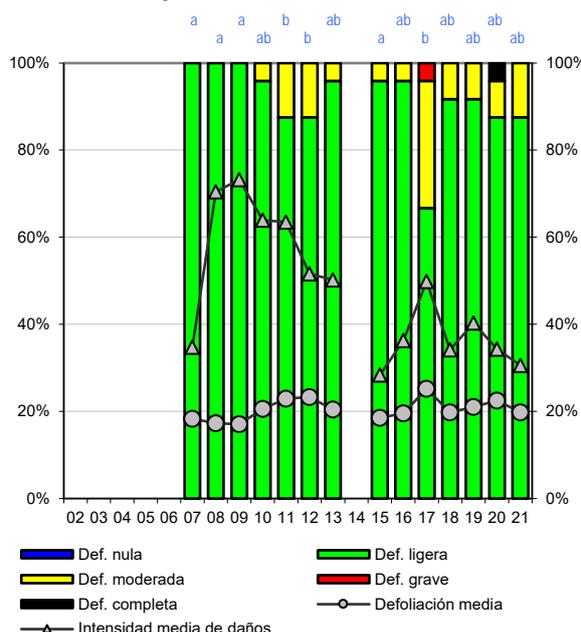
El estado fitosanitario general del punto era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y con *Rhynchaenus fagi* como agente de daño a destacar. Las hayas habían brotado de forma saludable, con copas inicialmente bien pobladas y buena coloración y donde no obstante destacaban los perdigonados de *Rhynchaenus fagi*. Los niveles alcanzados por el defoliador, al alza respecto a años anteriores de registros mínimos o nulos, hicieron que las pérdidas de vigor se incrementaran de manera general, con numerosas hojas afectadas, sobre todo como ya se ha comentado perdigonados que restaron una cantidad significativa 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, notar su carencia. Su estado era bueno y los daños escasos, con escasa presencia de acículas marchitas infectadas por *Lirula nervisequia* y algún brote salpicado seco aparentemente por un hongo como *Valsa friesii*. Además, se apreciaban mordeduras marginales similares a las debidas a *Epinotia subsequana*, pero sin ninguna relevancia. Sí destacaba en el pinabete más maduro la presencia de ramillos y brotes secos con un color rojizo a media altura del árbol, lo que en primer momento se asoció a un agente de naturaleza fúngica. Este fenómeno pudo apreciarse en otros ejemplares jóvenes de la masa, entre los que se localizó uno con numerosas cochinillas que bien pudieron contribuir al secado y decoloración de las acículas viejas. En la masa el estado de los pinabetes era mucho peor, con numerosos ejemplares maduros debilitados y otros muertos y con un incremento llamativo de pies muertos, sobre todo en zonas de fuerte pendiente y con alta densidad, lo que se sospechó relacionado con la fuerte sequía primaveral y calor general, lo que habría afectado a la humedad del suelo y ambiental; el muérdago era el otro factor común de daño a tener en cuenta. 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 incremento en el número 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.

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 mostró una bajada que la situó en el 19.8% frente al 22.5% del año anterior. El registro actual, representativo de masas en una situación saludable, era intermedio a los de años precedentes sin que ello permitiera establecer cambio alguno sustancial respecto al resto de periodos. En estos años el comportamiento del punto se puede decir fue bastante estable, con registros de defoliación que siempre rondaron el umbral del 20%. Tan solo en 2017 y con respecto a las tres primeras evaluaciones y algún otro año puntual caso de 2015 se podía apreciar un claro deterioro, y ello como resultado del estrés hídrico y el fuerte incremento de los niveles de *Rhynchaenus fagi* en ese 2017. En los años centrales sí pudo apreciarse en todo caso un llamativo empeoramiento, en este caso ligado al incremento - menor - de los daños debidos al defoliador y 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 finalmente 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*.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 con el muérdago (*Viscum album*) como principal agente 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; hasta cuatro metidas se llegaron a contar, con desarrollos eso sí cortos al tratarse de ejemplares maduros y quizás más en esta ocasión a raíz de la sequía primaveral. 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, a diferencia de las últimas evaluaciones, se apuntó un nuevo ejemplar parasitado, ascendiendo de este modo el número de afectados a 22; a nivel árbol no se observó evolución clara. 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 los 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. Con relación a la procesionaria no se apreciaron daños de invierno ni puestas recientes. En las copas tan solo se apreciaron algunos ramillos puntisecos obra de un insecto como *Tomicus minor*. En los troncos era relativamente frecuente la presencia de viejas heridas. 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 algún pino salpicado seco, colonizado por muérdago y/o con ataque de perforadores y debilitado por el estrés primaveral, descartándose la posible incidencia del nemátodo *Bursaphelenchus xylophilus*

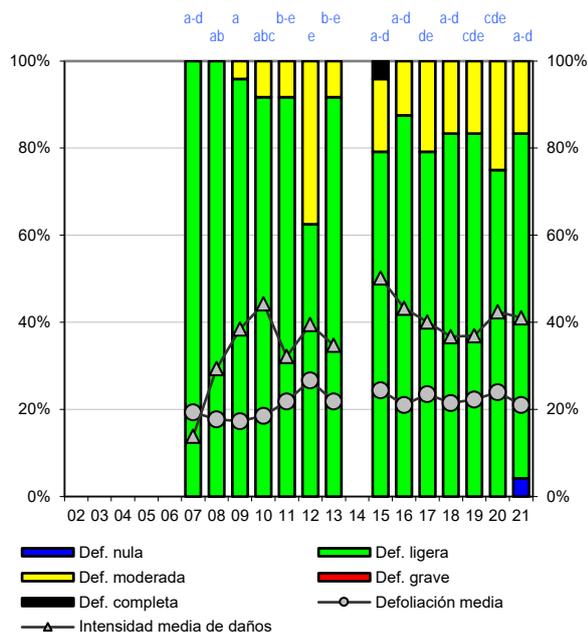
En este último año la defoliación media de la parcela mostró una apreciable bajada que la situó en el 21.0% frente al 24.0% de 2020. El registro actual, indicativo de masas en un estado fitosanitario saludable, se mantenía en la línea de registros algo más elevados que desde 2011 se había instaurado en el punto, aunque en general no se pudieran apreciar cambios claros en el vigor del arbolado respecto a ninguna de las evaluaciones anteriores ni entre ellas, a no ser puntualmente con relación a 2012, 2015 y 2017. El incremento general de la defoliación en estos años aparecía principalmente asociado a la proliferación del muérdago, así como al aumento de los daños por competencia en casos determinados, a la procesionaria en 2017 (único año con registros al respecto) y a otros de índole abiótica, caso este 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. La parásita se establecía de este modo como el agente de mayor desequilibrio en el punto desde que se iniciase su seguimiento, lo que bien reflejaba la situación en la masa. Asimismo, cabría resaltar la identificación de un individuo adulto de *Lymantria monacha* sobre uno de los silvestres en el año 2008.

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.





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 2021

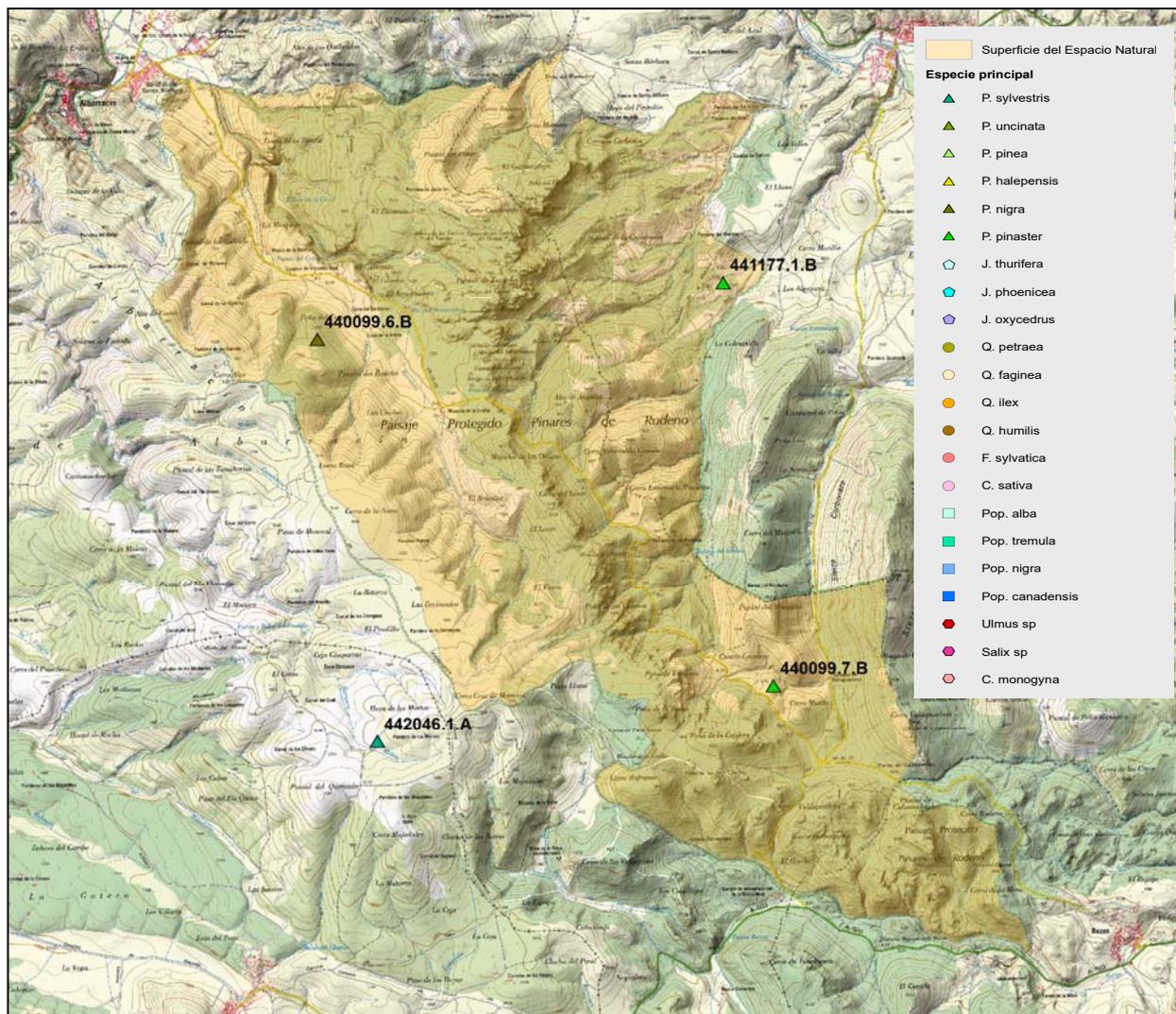


Figura 5.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Pinares de Rodeno".

Tabla 5.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Pinares de Rodeno" (2021).

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>	26,5
440099.7.B	Albarracín	Sierra de Albarracín	638.896	4.468.321	<i>Pinus pinaster</i>	21,3
441177.1.B	Gea de Albarracín	Sierra de Albarracín	638.406	4.472.277	<i>Pinus pinaster</i>	21,0

* ***, 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).



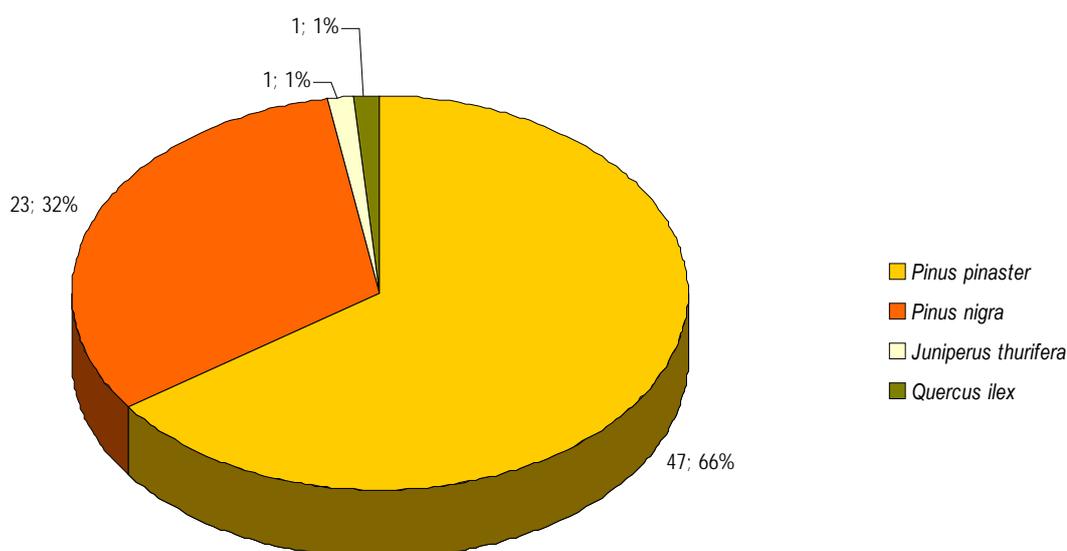
En el presente informe se describe el estado fitosanitario general apreciado en estos tres puntos durante las evaluaciones realizadas a principios del mes de julio de 2021. Para ello se detalla la evolución mostrada por variables como la defoliación apreciada en la vegetación evaluada, así como enumeran 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 2021. 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 2021, 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 un ligero incremento que la situó en el **22.9%** frente al 21.7% de 2020 (véase Figura 5.IV y Figura 5.V). Este registro, propio de masas con un estado fitosanitario bueno, se mantenía en niveles de defoliación habituales e intermedios respecto años anteriores. 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 respecto varias de las revisiones anteriores y en sentidos opuestos, siendo notable el deterioro en el aspecto del arbolado respecto las dos

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



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

primeras evaluaciones, con registros inferiores al 16%, al tiempo que destacable la mejoría respecto los años de máximos históricos en 2016 (32.2%) y 2017 (28.5%), siendo las diferencias entre defoliaciones en todos estos casos lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas¹. Estas diferencias estarían relacionadas con un incremento en la intensidad media de los daños causados por agentes diversos entre los que adquirió especial notoriedad la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), con daños de importancia en los trienios 2009-2011 y 2016-2018. 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 en la incidencia de la procesionaria este último año sobre el pino salgareño estaría detrás del leve repunte apreciado en la variable.

El incremento mostrado por la defoliación media de este Paisaje Protegido se debió al aumento en la **defoliación media del pino laricio o salgareño**, evaluado exclusivamente en la parcela 440099.6.B de Albarracín, y que tras cuatro años de continuo descenso se situó actualmente en el **27.0%** frente al 22.0% de 2020. 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 la presente evaluación, y por las sequías de 2012, 2016, 2017 e incluso 2019. Como resultado de estos agentes el deterioro en la conífera fue destacable 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** mostró en este último año un ligero descenso que la situó en el **21.2%** frente al 21.7% de 2020. 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 se situó en los **0.014 puntos** sobre cuatro, registro mínimo que se debió a la decoloración de un único ejemplar de pino negral en la parcela 440099.7.B de Albarracín, árbol debilitado que mostraba además leves daños por **insectos chupadores** no determinados. 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. Eran lesiones de mínima entidad sin mayor repercusión en todo caso.

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 de ambas especies (también de hojas viejas en las encinas, pero en grado más reducido aún), 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.

DAÑOS T

5.4. DAÑOS T1: ANIMALES

En la presente evaluación tan solo destacó la presencia de algunos brotes recientemente **ramoneados** por la fauna salvaje en las ramas bajas de algunos pinos en la parcela 440099.6.B de Albarracín. También podían encontrarse algunas lesiones 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 alguno de los árboles muestra, por lo que no llegaron a codificarse; también eran varios los árboles del regenerado dañados.

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 el Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor obser)	424,245
Q (valor crítico)	22,362 [*]
GDL	13
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 alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

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



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 (2021)

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

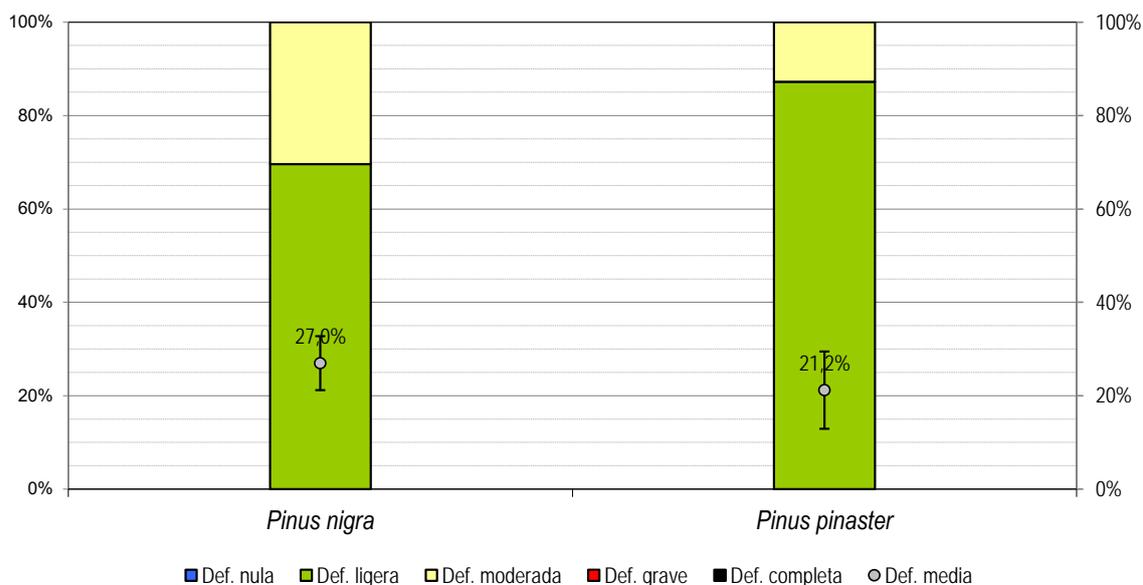
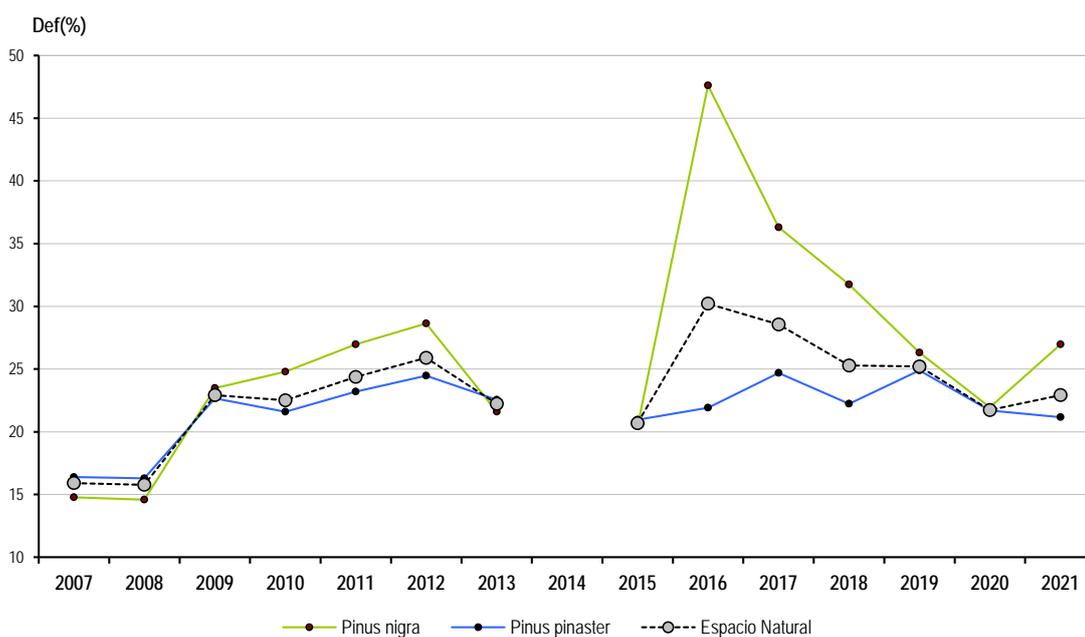


Figura 5.IV Evolución de las defoliaciones medias en Pinares de Rodeno

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

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 2021

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 (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 $\alpha=0,05$:

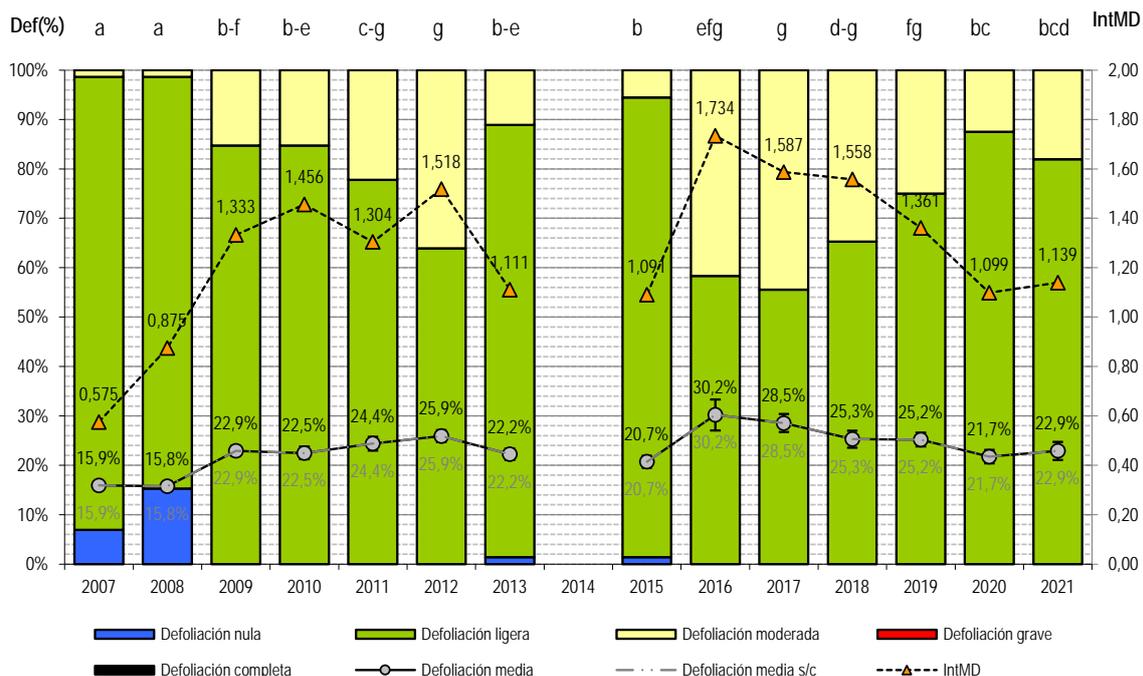
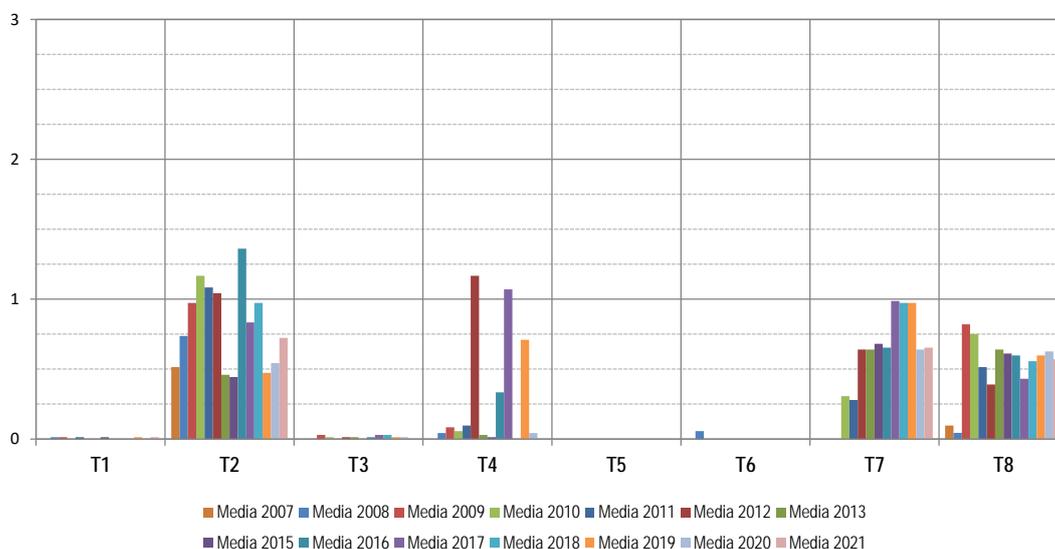


Figura 5.VI Evolución de las intensidades media de daño según grupos de agentes en Pinares de Rodeno

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2021)
Gobierno de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. DG de Medio Natural y Gestión Forestal.



5.5. DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

En la presente evaluación la **intensidad media de los daños causados por insectos** experimentó un leve repunte situándose en los **0.722 puntos** sobre tres (véase Figura 5.VI). Fueron 48 los árboles dañados (67% del total) en las tres parcelas de muestreo, con cuatro de las afecciones de carácter moderado a cargo de la procesionaria.

La incidencia de la **procesionaria** habría mostrado, tras dos años de cierta tranquilidad, un leve repunte con 21 pinos salgareños afectados en la parcela 440099.6.B de Albarracín, siendo varias además las afecciones moderadas. Si bien la incidencia de la plaga fue inferior a la registrada en anteriores ataques, las incidencias actuales fueron lo suficiente importantes como para incrementar la defoliación media del pino salgareño y con ello la del Paisaje Protegido. Esta plaga habría condicionado plenamente el vigor del pino salgareño en la 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 las otras dos parcelas, tanto la 440099.7.B de Albarracín y la 441177.1.B de Gea de Albarracín, la plaga estuvo nuevamente ausente en la presente revisión.

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 tres pinos negrales en la parcela de 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 limitaron a algunos ramillos puntisecos en varios pinos negrales de la parcela 440099.6.B de Albarracín, daños que se intuyeron debidos a barrenillos del género *Tomiscus*. En el itinerario de acceso a la parcela de Gea de Albarracín también se encontraron algunos pinos negrales



Figura 5.VII Daños ocasionados por insectos defoliadores. Puesta (superior derecha), bolsón de procesionaria y daños asociados (izquierda) en pino salgareño. Mordeduras de *Lasiornychites coeruleocephalus* en las hojas tiernas de una encina (inferior derecha).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

recientemente secos por el ataque oportunista de escolitidos (*Ips acuminatus*) previa debilidad por factores de estación.

La incidencia de **insectos chupadores no determinados** fue consignada en 12 pinos, casi todos ellos negrales, repartidos en las tres parcelas de muestreo. Fueron daños de relativa abundancia, punteaduras clorótico necróticas en las acículas de más de un año con algunas bandas amarillentas asociadas que no revistieron mayor interés. En la parcela 440099.7.B de Albarracín y la de Gea de Albarracín también se consignó la existencia de cochinillas de *Leucaspis pini* en las acículas de pino negral, así como la de algunas otras colonias de **pulgones** sin mayor repercusión.

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 muy dispersa de algunas colonias de *Phylloxera quercus* en sus hojas. En ambas localizaciones también se encontraron sobre la encina las mordeduras en ventana típicas de *Lasiorhynchites coeruleocephalus* en las hojas del año, daños que carecieron de importancia.

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.

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 microplasmias.

5.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación, al igual que ocurriera en 2007 y 2018, no se registraron daños mínimamente destacables a cargo de los agentes abióticos en ninguno de los puntos de la Red de Rango II ubicados en este Paisaje Protegido. Tan solo cabría



Figura 5.VIII Acículas de pino salgareño con bandas amarillas y punteaduras amarillo-cloróticas debidas a insectos chupadores, y otras punteaduras pardo-necróticas de contornos muy definidos y sin picaduras en su interiores que se sospecharon debidas a contaminantes en forma de aerosol.

apuntar en algunos pinos 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.

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 punteaduras clorótico-necróticas o amarillentas que, unido a



la presencia de pequeñas exudaciones de resina en las yemas y de algunas acículas deformadas, hacían 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 **0.653 puntos** sobre tres, afecciones siempre de carácter leve reflejadas en 47 pies (65% 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.

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 ligero descenso situándose en los **0.569 puntos** sobre tres. En total fueron 38 los árboles afectados (53% de los pies evaluados) con debilitamientos o daños de carácter leve en la práctica totalidad de las ocasiones.

En la mayoría de los casos (28 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 dieron en dos pies en la parcela 440099.7.B de Albarracín, pies subdominantes que tampoco vieron apenas mermado su vigor respecto de los árboles sanos. Las **interacciones físicas** fueron anecdóticas limitándose a tres pinos negrales en la parcela 441177.1.B de Gea de Albarracín. En esta misma parcela 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*, *Quercus spp* 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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 relativamente pobre debido al ataque de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) que hubo durante el invierno pasado, que hizo que algunos pies volvieran a presentar defoliaciones de carácter moderado. En esta revisión se vieron puestas recientes en la mayoría de árboles evaluados, pero de momento no habían eclosionado, por lo que tampoco había nidos de los primeros estadios. Los daños por insectos chupadores fueron frecuentes, causando bandeados de color amarillento en las acículas afectadas, aunque no suponían ningún riesgo para el estado sanitario de la masa. En algunos pinos se vieron grupos de acículas reunidas por hilo de seda, protegiendo

en su interior el nido de un arácnido. Las yemas de la mayoría de los pies tenían exudaciones de resina, que unido a las necrosis cloróticas de color amarillento que tenían las acículas de dos o más años, hizo pensar en la acción de algún contaminante en forma de aerosol. El muérdago (*Viscum album*) de momento seguía estable en la zona y sólo afectaba a uno de los pies inventariados. En las ramas bajas de varios pinos se vieron brotes ramoneados por el ganado salvaje. En las sabinas de la zona este año no se vieron agallas de *Etsuhoa thuriferae*. En general no se vio fructificación en los pies de esta zona.

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 micosis foliar de carácter ordinario, descartándose la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*.

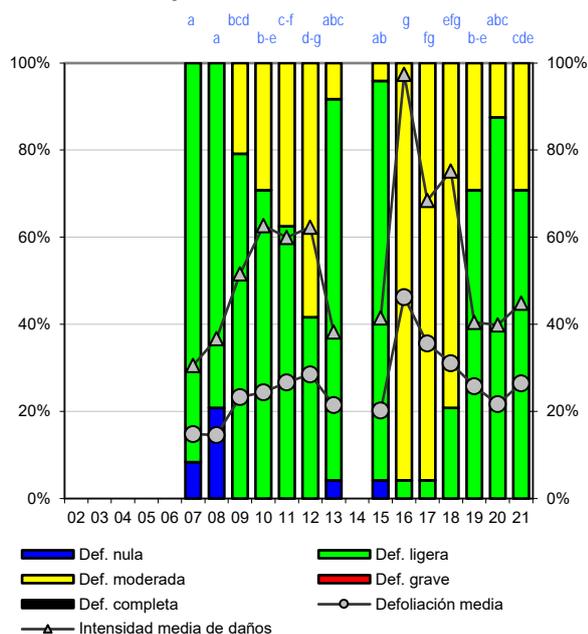
En este último año, debido a la incidencia de la procesionaria, la defoliación media del punto mostró un apreciable incremento situándose en el 26.5% frente al 21.7% de 2020. El registro actual, propio de arbolado con un estado fitosanitario relativamente pobre, se mantenía en niveles de defoliación intermedios respecto años anteriores, siendo notablemente inferiores en todo caso a los registrados durante el fuerte ataque de procesionaria de 2016 que condujo a la variable hasta su máximo histórico del 46.3%. Más allá de la notable y determinante incidencia de este lepidóptero, también las altas temperaturas propias del verano junto con la escasez de precipitaciones fueron determinantes para el incremento de las defoliaciones en 2016 y 2017, además del 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.



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 sanitario de la masa era bueno. Los daños por insectos chupadores en los pinos, aunque frecuentes no revestían importancia, localizándose los típicos escudos de *Leucaspis pini* y bastantes bandeados amarillentos en las acículas originados por la inserción del estilete de otros chupadores no identificados. En varios pies se localizaron colonias de pulgones en los brotes nuevos. Los daños por insectos defoliadores fueron meramente testimoniales. En la zona del cuello de la raíz de varios pies seguía habiendo desprendimientos anómalos de la corteza, con exudaciones de resina asociadas en algunos casos. Todos estos descortezamientos se producían en la cara noroeste del tronco. En las encinas seguía habiendo daños muy ligeros de *Lasiorthynchites coeruleocephalus*. Este año las bellotas todavía estaban formándose, por lo que de momento estaban totalmente sanas. En algunos pies se vieron

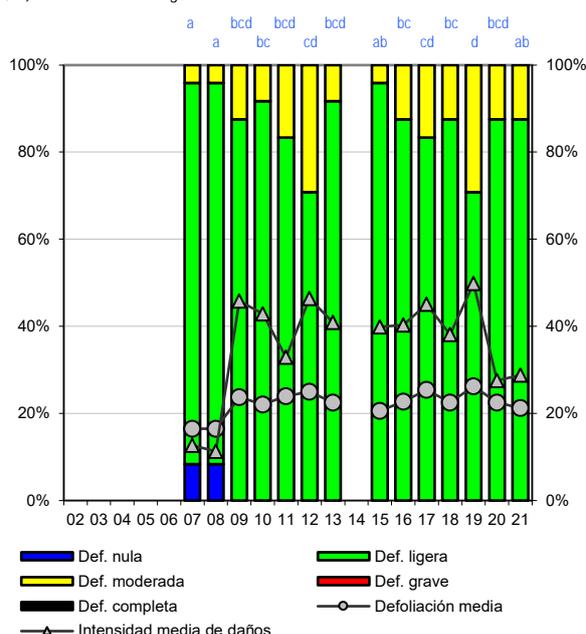
brotes puntisecos en la cima de la copa, originados por algún insecto perforador no determinado. En las acículas de los pinos de dos o más años se vieron necrosis cloróticas de color amarillento originadas por la acción de algún contaminante. En los quejigos de las inmediaciones de momento había pocos daños de *Phylloxera quercus*. Las jaras que había en la zona alta del punto tenían cochinillas blancas 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, así como la marchitez apreciada en numerosas plantas de lavanda, fueron debidas 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*. También se encontraron algunos pinos recientemente secos por el ataque oportunista de escolitidos (*Ips acuminatus*) previa debilidad por factores de estación, descartándose también la posible incidencia de *Bursaphelenchus xylophilus*.

En este último año la defoliación media del punto mostró un ligero descenso situándose en el 21.3% frente al 22.5% de 2020. El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario bueno, se mantenía en los niveles de defoliaciones más habituales de evaluaciones previas, si bien el deterioro fitosanitario apreciado en el arbolado respecto los dos primeros años se mantenía aún 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.

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 440099.7.B Vista general de la parcela.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 del punto era bueno. Las defoliaciones más elevadas siempre las presentaban los pies dominados o sumergidos. Este año el tamaño de las acículas y la longitud del brote fueron los normales para la especie. Apenas hubo daños por insectos defoliadores, tan solo se vieron algunas acículas con daños compatibles por los originados por *Cryptoccephalus pini* y los originados por insectos chupadores, aunque frecuentes, en ningún caso suponían un riesgo para el estado sanitario de la masa. En las cercanías del punto seguía habiendo escobas de bruja de microplasma en algunos pies, pero algunas de ellas se estaban secando. Como ya era habitual en la zona, en la mayor parte de los pies se vieron necrosis cloróticas de color amarillento en las acículas de dos o más años, causadas por la acción de algún contaminante en forma de aerosol, este daño tal vez afectó también a los frutos, ya que en algunos pies había exudaciones en las piñas. El

ganado salvaje había vuelto a dañar algunos pies del regenerado, descortezados por 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*.

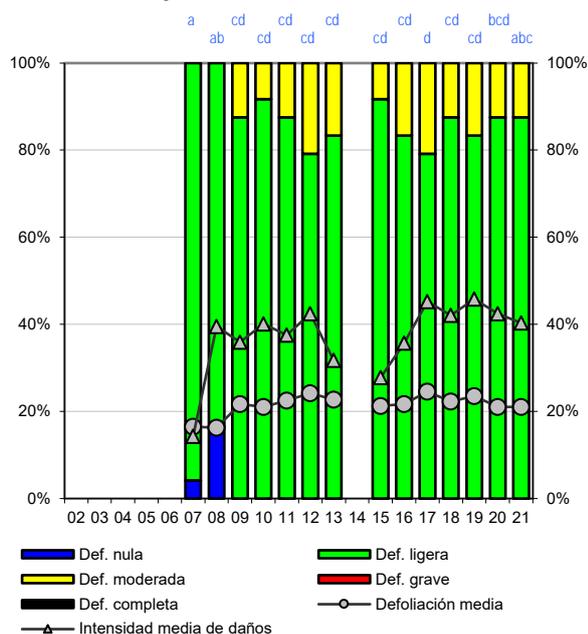
En este último año la defoliación media del punto no mostró variación, permaneciendo en el 21.0% registrado hace un año. Este registro, propio de masas con cierto vigor, se mantenía en la tónica de la mayor parte de evaluaciones anteriores, permitiendo inferir respecto los dos primeros años un claro deterioro fitosanitario en el aspecto del arbolado. Este deterioro, no teniendo una causa clara que lo justificase, sí pudo 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 2012, 2017 y 2019. La incidencia de insectos defoliadores y chupadores (entre ellos *Leucaspis sp*), así como la del granizo 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 6.1, Figura 6.1 y Figura 6.11). 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 2021

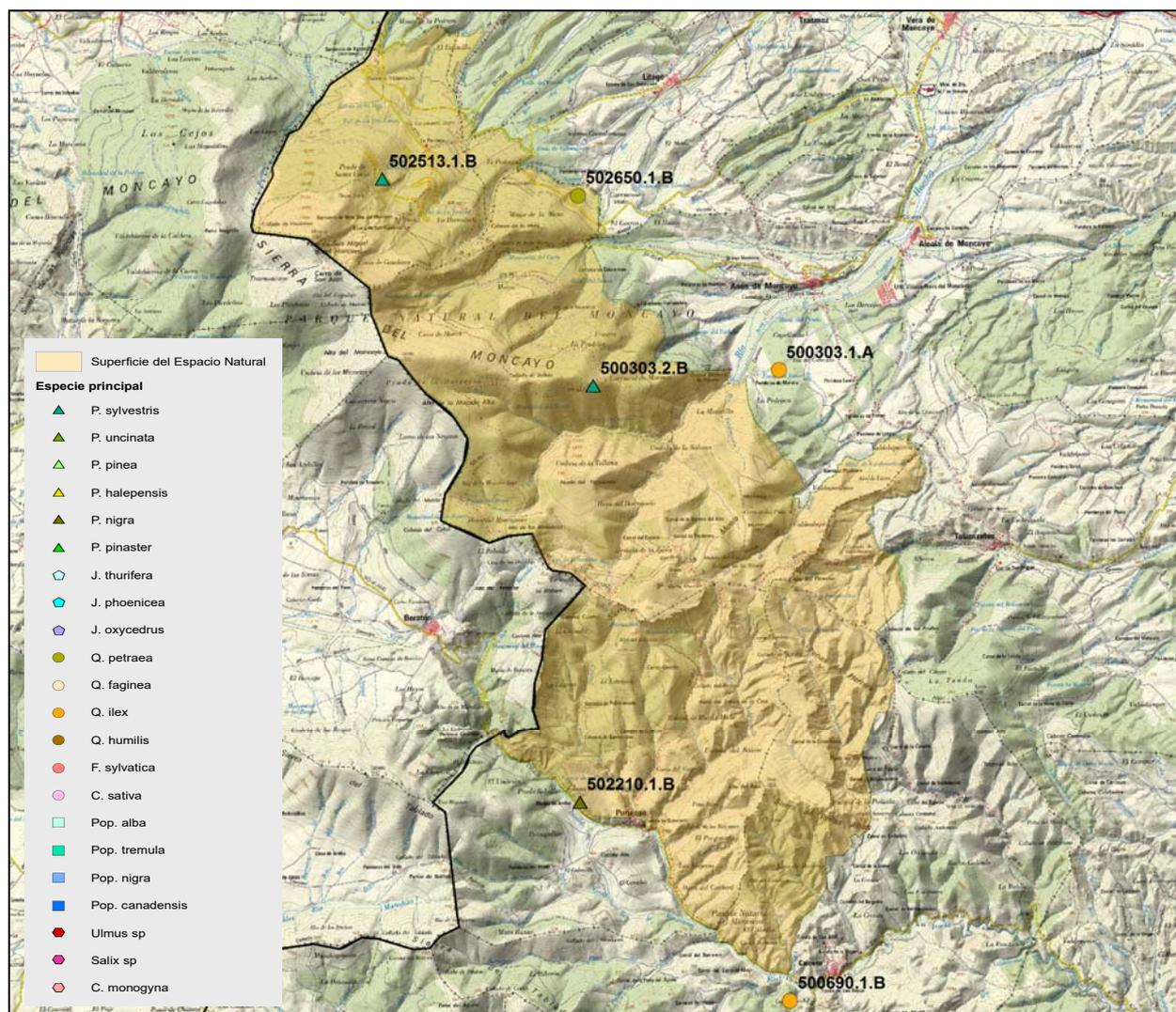


Figura 6.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Moncayo".

Tabla 6.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Parque Natural "Moncayo" (2021).

Punto	Comarca	Término municipal	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
500303.2.B	Tarazona y el Moncayo	Añón de Moncayo	602.018	4.623.886	<i>Pinus sylvestris</i>	16,9
500690.1.B	Aranda	Calcena	605.864	4.611.729	<i>Quercus ilex</i>	26,5
502210.1.B	Aranda	Purujosa	601.755	4.615.649	<i>Pinus nigra</i>	17,7
502513.1.B	Tarazona y el Moncayo	Tarazona	597.882	4.627.967	<i>Pinus sylvestris</i>	16,7
502650.1.B	Tarazona y el Moncayo	Trasmoz	601.712	4.627.644	<i>Quercus petraea</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 cinco puntos durante las evaluaciones realizadas a finales del mes de julio de 2021. 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 2021. 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

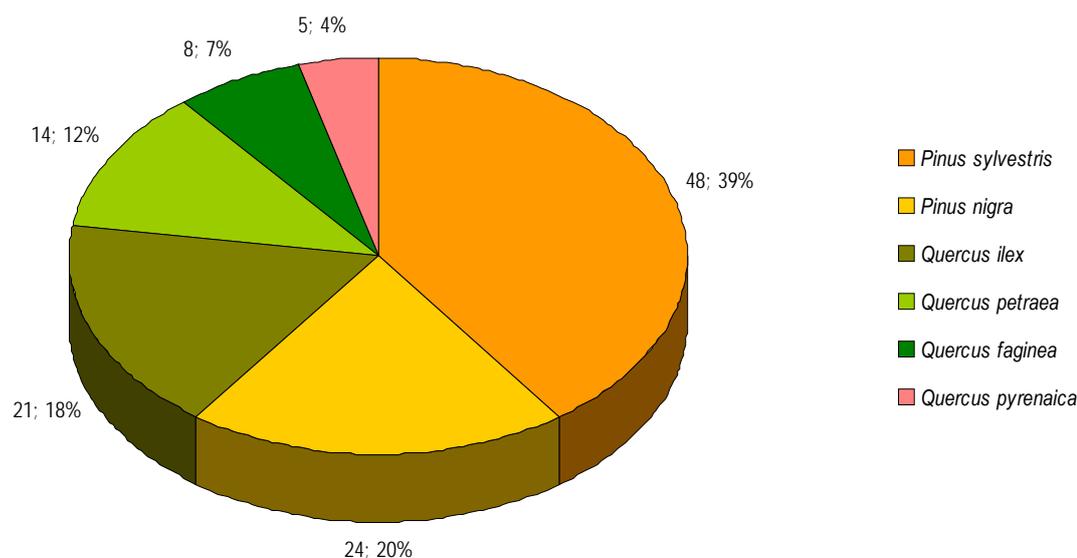
específica, distribución diamétrica y principales agentes de daño detectados en 2021, además de los daños, síntomas y signos observados, de igual forma recogidos en las bases de datos del **Anejo VII**. En el **Anejo IX** se aportan los croquis de acceso a cada uno de los puntos de muestreo. Toda esta 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** de Parque Natural mostró un ligero descenso en este último año que la situó en el **19.6%** frente al 20.8% de 2020 y 2019 (véase Figura 6.IV y Figura 6.V). El registro actual, propio de masas con un estado fitosanitario bueno, era intermedio al de años anteriores que, si bien mantenía cierta tendencia general creciente desde el comienzo de las evaluaciones, era también evidente el descenso experimentado por la variable en los años más recientes. Según publicaciones europeas en materia de redes

Figura 6.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en Moncayo

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

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 no se daba actualmente respecto ninguna de las evaluaciones anteriores, si bien en otras ocasiones la diferencias entre defoliaciones fueron lo suficientemente amplias y estadísticamente significativas¹ como para inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado, tal y como ocurriera en varias de las evaluaciones centrales de la serie respecto de las primeras, siendo notable en ese momento el deterioro apreciado en el estado fitosanitario de las masas boscosas. A lo largo de todos estos años la correlación entre la defoliación e intensidad media de los diversos agentes de daño fue 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 con la sequía de aquel año, 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 en los últimos años no estuvo tampoco acompañada de forma general por un descenso en las intensidades de os 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 2019 o la presente evaluación, la reducción en la defoliación estuvo motivada respectivamente por un descenso puntual en la incidencia de insectos defoliadores y agentes abióticos.

De las cuatro especies principales que conforman esta red, el pino salgareño y roble albar mostraron evoluciones favorables en sus defoliaciones,

dándose en el pino silvestre una situación completamente estable mientras que en la encina se registró un importante incremento que situó la variable en máximos históricos para esta especie.

La **defoliación media del roble albar**, evaluado de forma exclusiva en la parcela 502650.1.B de Trasmoz, mostró un notable descenso que la situó en el **20.4%** frente al 26.4% de 2020. Esta clara mejoría se debió a la práctica ausencia de daños por granizo, que hace un año condicionaron de forma notable el aspecto del rodal, como a una brotación en primavera bastante vigorosa. El registro actual se situaba así en niveles intermedios para esta quercínea, y en los más bajos de los obtenidos en los últimos años, lo que permitía inferir cambios sustanciales en el vigor del arbolado en uno y otro sentido en función del año o años a comparación. 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.

La **defoliación media del pino silvestre** no mostró variación en este último año, permaneciendo en el **16.8%** de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, se mantenía en los niveles de defoliación más bajos obtenidos para esta conífera, si bien la diferencia respecto el máximo histórico de 2017 (20.3% condicionado por la sequía) no llegaba a ser sustancial. En la actualidad el exceso de competencia y daños por interacciones físicas continuaban siendo los agentes de debilidad más destacados. Los insectos (principalmente *Tomicus minor*) y agentes patógenos (principalmente *Cyclaneusma minus*) fueron siempre agentes de menor entidad con incidencias leves o anecdóticas. En 2008, 2009 y 2016 cabría destacar también los daños ocasionados por el viento y la nieve en el punto 500303.2.B de Añón de Moncayo, el situado a mayor altitud del Espacio Natural, daños siempre de escasa entidad.

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 del Q de Friedman teniendo en cuenta los empatados

Q (valor obser	254,284
Q (valor crítico	22,362
GDL	13
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 alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

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

Figura 6.III Categorías de defoliación según especie en Moncayo

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.

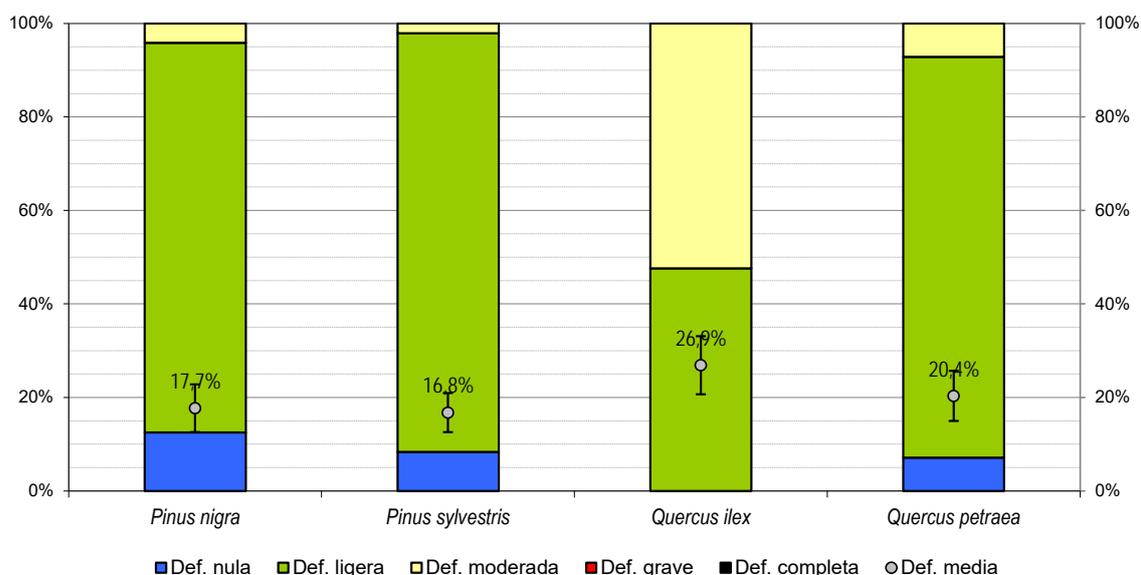
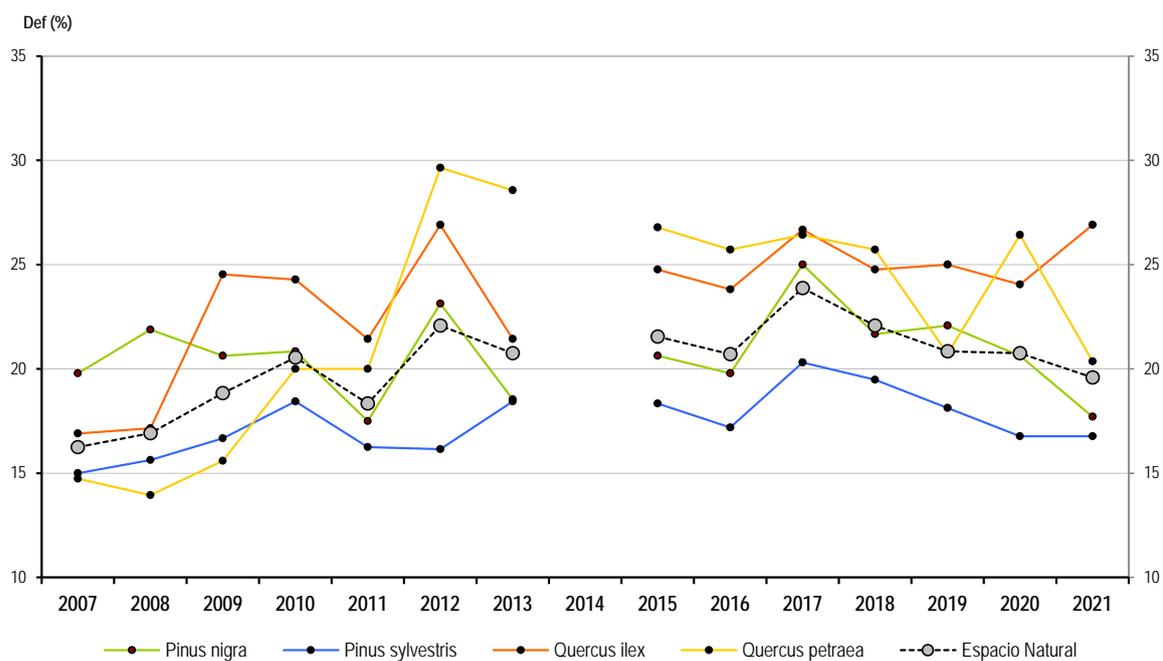


Figura 6.IV Evolución de las defoliaciones medias en Moncayo

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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitaria 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 $\alpha=0,05$:

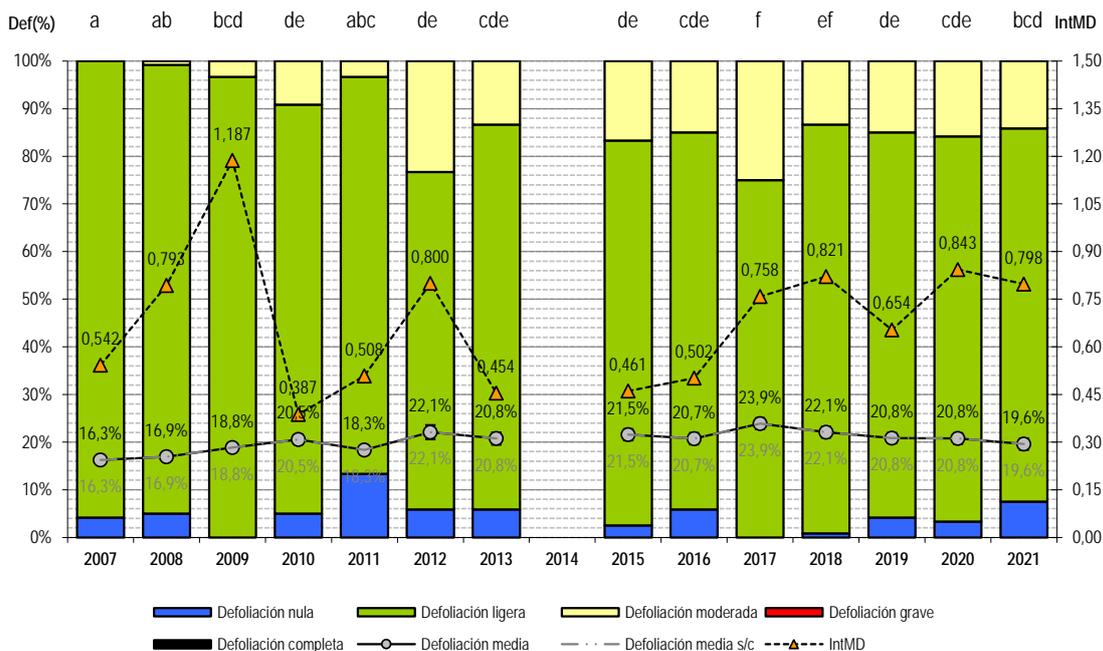
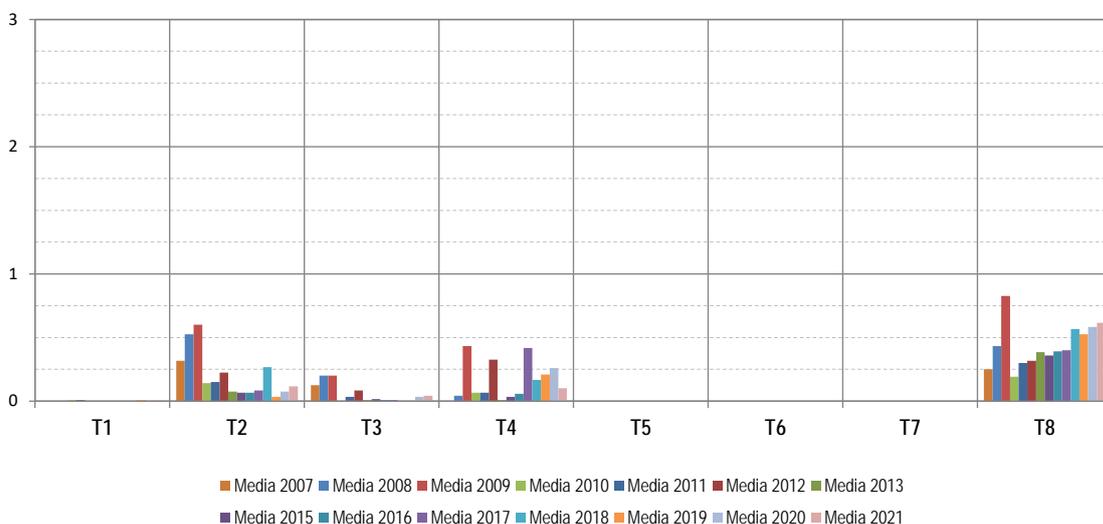


Figura 6.VI Evolución de las intensidades media de daño según grupos de agentes en Moncayo

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

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



La **defoliación media del pino laricio o salgareño**, evaluado de forma exclusiva en el punto 502210.1.B de Purujosa, mostró un apreciable descenso que la situó en el **17.7%** frente al 20.6% de 2020. El registro actual, propio de arbolado vigoroso, prácticamente igualaba el mínimo histórico de 2011, siendo notable la mejoría en el aspecto del arbolado respecto numerosas de las evaluaciones previas. 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 en menor medida, y los daños por interacciones físicas y exceso de competencia en los rodales más densos, estos últimos únicos agentes consignados en la presente revisión.

La **defoliación media de la encina**, evaluada de forma exclusiva en el punto 500690.1.B de Calcena, mostró un repunte apreciable situándose en el **26.9%** frente al 24.0% de 2020. El registro actual, propio de arbolado con un estado fitosanitario relativamente pobre, igualaba los máximos históricos de 2012 (26.9%) y de 2017 (26.7%), ambos condicionados por situaciones de estrés hídrico. El deterioro fitosanitario apreciado respecto los dos primeros años era además notable, con registros en 2007 y 2008 que rondaron el 17% pese a registrarse una mayor incidencia de insectos defoliadores. Y es que la incidencia de agentes como los insectos defoliadores, *Aceria ilicis*, gallígenos diversos, *Coroebus florentinus* y el exceso de competencia apenas tuvieron repercusión en el vigor de esta frondosa al mantenerse en niveles de daño reducidos. El factor estación en el rodal evaluado, con 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, habiéndose apreciado en este último año un tamaño reducido en las hojas de la nueva metida y escasez de hoja vieja que reflejaban la existencia de cierto estrés hídrico en la zona.

6.3. DECOLORACIÓN

En la presente evaluación los fenómenos de **decoloración** se mantuvieron en niveles muy reducidos, con tan solo un ejemplar de pino salgareño decolorado en la parcela 502210.1.B de Purujosa debido a la abundancia de acícula vieja amarilla o ya seca aún prendida en los ramillos por el calor o rigor propio del verano. Esta sintomatología apenas se apreció en las encinas de la parcela 500690.1.B de Calcena ante la caída prematura de la hoja vieja, seguramente adelantada por situaciones de **estrés hídrico** previas debido a cierta **escasez de precipitaciones y elevadas temperaturas**



Figura 6.VII Piñas de pino silvestre picoteadas por piquituerto.

que, en terrenos de **suelo somero** como son los emplazamientos de ambos puntos, se verían agudizadas. También se registraron casos de decoloraciones muy leves y dispersas debidas a la acción de insectos chupadores, principalmente de *Phylloxera quercus* en quejigos y robles de los puntos de Calcena y 502650.1.B de Trasmoz. En las acículas más viejas de las coníferas también podían encontrarse las **punteaduras clorótico necróticas** típicas derivadas de sus picaduras, lesiones sin mayor entidad.

DAÑOS T

6.4. DAÑOS T1: ANIMALES

En la presente revisión tan solo se consignó la presencia de algunas piñas de pino silvestre picoteadas por **piquituerto** (*Loxia curvirostra*) en la parcela 502313.2.B de Tarazona, daños de mínima entidad.

6.5. DAÑOS T2: INSECTOS Y ÁCAROS

La **intensidad media** de los daños causados por **insectos y ácaros** fue de **0.117 puntos** sobre tres, registro levemente superior al de hace un año, pero mínimo respecto la mayor parte de evaluaciones previas, permaneciendo en los niveles de incidencia del periodo 2013-2016 (véase Figura 6.VI). La incidencia de este grupo de agentes era anecdótica en comparación con la de los agentes T8. En la presente revisión fueron tan solo 14 (12% del total) los pies afectados en cuatro de las parcelas de muestreo.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021



Figura 6.VIII Daños por insectos en coníferas. Pino silvestre recientemente seco por *Tomiscus minor* cerca de un área del pinar recientemente aclarado (izquierda). Bolsón de procesionaria en la parte alta de la copa de un pino silvestre (centro). Ramillo de pino silvestre minado por *Tomiscus minor* (derecha).

En las coníferas los daños ocasionados por insectos defoliadores fueron aislados y de escasa o mínima entidad. Todos los registros codificados se dieron sobre pino silvestre en las parcelas 500303.2.B de Añón de Moncayo y 502513.1.B de Tarazona, en las que se vieron los típicos ramillos minados y puntisecos en las copas (también alguna caído en el suelo) debidos a la acción de *Tomiscus minor*. En el camino de acceso a este último punto se localizó un pino recientemente seco por este mismo escolitido cerca de la zona donde recientemente se habían realizado actuaciones de clara. También se localizó un bolsón de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) aislado sin apenas daños asociados en otro ejemplar de pino silvestre del punto de Añón de Moncayo. Con mucha menor frecuencia también se encontraron algunas mordeduras en forma de dientes de sierra inicialmente atribuibles a escarabajos de los géneros *Brachyderes* o *Pachyrhinus*. También se apreciaron daños ocasionados por insectos chupadores, punteaduras amarillo-cloróticas en las acículas con bandas amarillas y gotas de resina asociadas, afecciones igualmente irrelevantes.

En las quercíneas evaluadas la incidencia de los insectos fue reducida, si bien algo superior que la registrada en las coníferas, con daños muy dispersos a cargo de insectos defoliadores no determinados en las encinas de Calcena y robles de Trasmoz. En términos generales ocasionaron mordeduras, festoneados y esqueletizaciones que en muchos casos se sospecharon debidas a la acción de tortricidos o crisomélidos. La incidencia del hemíptero *Phylloxera quercus* era muy limitada, con algunas colonias y daños asociados

(punteaduras amarillo-necróticas) en hojas de quejigos y robles sin mayor repercusión. También la del pulgón *Lachnus roboris* fue igualmente puntual en algunas encinas de la parcela de Calcena. En este mismo punto 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 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 entidad.

6.6. DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La intensidad media de los daños ocasionados por los agentes patógenos se situó en los 0.042 puntos, registro muy reducido y de los más bajo obtenidos hasta la fecha 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 cinco árboles de tres parcelas de muestreo.

En tres de las encinas de la parcela de Calcena se consignó la incidencia de un hongo foliar no



Figura 6.IX Escoba de bruja en pino salgareño.

determinado que generaba necrosis redondeadas en cuyo centro podía apreciarse lo que parecía cuerpos de fructificación fúngicos que recordaban al tipo de lesiones que generaba en otras especies hongos como, por ejemplo, *Mycosphaerella*. Eran daños siempre de carácter muy leve que afectaban principalmente a las hojas de la nueva metida. En las hojas de los robles de la parcela de Trasmoz también pudieron encontrarse las necrosis propias de *Mycosphaerella maculiformis* junto a las clorosis y micelios propios del oídio de *Microsphaera alphitoides*, este último localizado principalmente en las hojas del rebrote y brotes epicórmicos de quejigos y otros robles, afecciones que este año volvieron a carecer de mayor interés.

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 microplasmas.

6.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

En la presente evaluación la **intensidad media** de los daños causados por los **agentes abióticos** se redujo sensiblemente respecto años anteriores situándose en los **0.100 puntos** sobre tres. Fueron 12 los árboles afectados (10% del total) en dos de las parcelas de muestreo.

La mayor parte de las afecciones se debieron al **granizo** en la parcela 502650.1.B de Trasmoz, con daños que en la presente evaluación y a diferencia de los ocurrido en 2018 y 2020 con fuertes granizadas, fueron siempre de carácter leve sin apenas repercusión en el estado general del arbolado. En las hojas de los quejigos,



Figura 6.X Roturas foliares ocasionadas por el granizo en una hoja de quejigo.

robles albares y rebollos afectados podían encontrar pequeñas perforaciones y roturas foliares, también algún ramillo partido, que no revistieron mayor importancia. En esta misma parcela, y seguro que durante la tormenta en la que cayera el pedrisco, también se consignó la presencia de alguna pequeña rama partida por el viento.

Por último, habría que apuntar la única afección por **calor** que se dio en un pino salgareño de la parcela 502210.1.B de Purujosa. Se trataba de un registro anotado a modo testimonial para reflejar la presencia de acículas viejas amarillas o ya marchitas aún prendidas debidas a las elevadas temperaturas propias del verano. 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 ya prendidas hojas decoloradas quizás por alguna tormenta que las desprendiera, o por que estas situaciones de estrés hídrico se dieran de forma más temprana durante la primavera, tal y como hacía sospechar el escaso tamaño de las hojas de la nueva metida. Ha de tenerse en cuenta que estas dos parcelas se sitúan en emplazamientos de fuerte pendiente, muy rocosos y con orientación en solana en donde los fenómenos de estrés hídrico se ven rápidamente acentuados.

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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 repuntó ligeramente situándose en los **0.6147 puntos** sobre tres, uno de los registros más elevados obtenidos hasta la fecha. Se trataba del grupo de agentes de daño más habitual en el arbolado evaluado, con 67 pies afectados (56% 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 trataron de ramillos partidos o con pérdida lateral de hojas o acículas debido al roce entre las copas, así como de heridas corticales igualmente ocasionadas por el roce entre ramas y troncos. Fueron 42 los pies afectados, en su mayor parte pinos silvestres codominantes en las parcelas 500303.2.B de Anón del Moncayo y 502513.1.B de Tarazona, entre los que eran frecuentes los portes en banderas es sus copas claramente condicionados por la pendiente de las laderas.

Las pérdidas de vigor debidas al exceso de competencia fueron consignadas en 22 ocasiones, generalmente pies subdominantes que en todo caso



Figura 6.XI Ramas partidas por la interacción físicas entre las copas de dos pinos silvestres.

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 se situó en el 35.0%, viendo comprometida su supervivencia de no verse liberados prontamente de la fuerte competencia que les condiciona.

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:

- *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*, *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*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra* y *Salix spp* en cuatro parcelas de muestreo.
- *Aromia bungii*: *Prunus spp* en tres parcelas de muestreo.
- *Xylella fastidiosa*: *Acer monspessulanum*, *Lavandula spp*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa spp*, *Rosmarinus officinalis* *Rubus sp* y *Salix 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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 bastante denso en ladera de fuerte pendiente. Debido a la elevada espesura, el matorral bajo el dosel arbóreo era muy escaso, abundando las zarzas, brezos, enebros y algunos acebos 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 bueno, con la práctica totalidad de defoliaciones ligeras y la densidad, principalmente de copas, como principal factor de daño o debilidad. En los ramillos de los pinos se contaron por norma 2-3 metidas, hasta cuatro en muchos pies, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15% en la mayor parte de las ocasiones. Estos registros se vieron ligeramente incrementados por los abundantes daños que ocasionaban las interacciones físicas en ramillos de la zona media de la copa, e incluso en el tercio superior e incluso guía de muchos árboles subdominantes. En

términos generales eran habituales los portes en bayoneta, dobles guías o sin dominancia apical por las pérdidas reiteradas de la guía en episodios de fuertes vientos o nevadas. En varios de estos árboles más afectados, relegados muchas veces al estrato de árboles subdominantes, se daban también leves pérdidas de vigor por exceso de competencia. En las inmediaciones pudieron encontrarse algunos daños por nieve, restos de leña en los que habrían caído escolitidos del género *Tomicus*, registrándose en la parcela algunos ramillos minados puntisecos en las copas o caídos en el suelo. Destacó la presencia en la guía de uno de los árboles dominantes de un bolsón de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) y daños asociados, afección leve y completamente aislada. En las acículas apenas se registraron daños, con algunas marchiteces apicales sin mayor interés. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes de interés.

Tampoco se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de necrosis en las hojas de las matas de rosal, zarzamoras y quercíneas del acceso se debía a la fuerte insolación e incidencia de insectos chupadores, incluso alguna que otra micosis, descartándose en todo momento la posible incidencia de *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

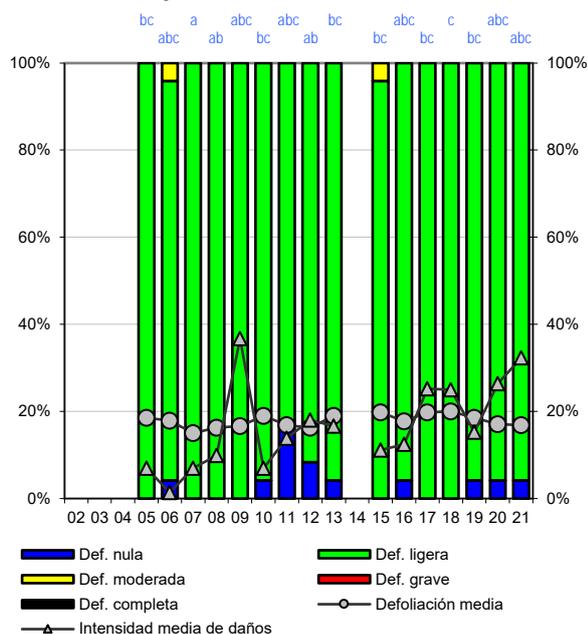
En la presente evaluación la defoliación media del punto apenas mostró variación, con un mínimo descenso que la situó en el 16.9% frente al 17.1% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, seguía siendo intermedio a los registrados en años anteriores, no permitiendo inferir respecto ninguno de ellos cambios sustanciales en el vigor del arbolado. Y es que 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 escolitidos en diversos años, pero siempre en escasa cuantía.

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 500303.2.B Vista general de la parcela.



PUNTO 500690.1.B CALCENA

Parcela situada en un encinar de rebrote en ladera de fuerte pendiente y terreno muy pedregoso con matorral principalmente de boj y romero. Podían encontrarse algunas matas de quejigo dispersas y otras de coscoja en la parte baja de la ladera.

El estado fitosanitario de la parcela era relativamente pobre, con mayoría de defoliaciones ligeras, pero varias las moderadas o a punto de serlo, y sin un agente de daño claro si bien se sospechó del factores estación (la parcela se ubicaba en una ladera de solana bastante rocosa) y del tipo de masa (encinar de rebrote o monte bajo con matas debilitadas debido a la elevada edad de su raíces que deriva en puntisecados frecuentes). En los ramillos de las encinas se contaron 1-2 metidas, estando la metida del año aún en formación en muchos de los pies (la brotación haría sido vigorosa en todo caso), mientras que la hoja vieja, a diferencia del año pasado, fue relativamente escasa. Todo ello se tradujo en defoliaciones del 20-25%, valores que se vieron incrementados en muchos casos por la presencia de ramas y principalmente ramillos portantes alcanzándose registros claramente

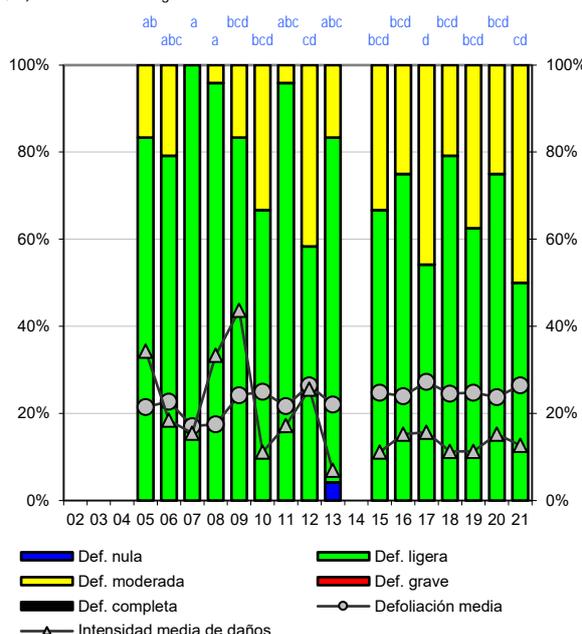
moderados en varios pies. Estos puntisecados podían deberse a sequías pretéritas en combinación con el tipo de suelo y edad de las raíces, así como a antiguos daños por pequeños insectos perforadores. En las hojas destacó la presencia de necrosis probablemente ocasionadas por un hongo foliar y que acababan por desprenderse, dando el aspecto de hojas con perdigonazos. También se encontraron algunas mordeduras y esqueletizaciones marginales, varias antracnosis, y hojas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor o rigor propio del verano. En los troncos apenas se apreciaron daños, consignándose tan solo en un ejemplar una pequeña tumoración. Los quejigos evaluados mostraron brotaciones también vigorosas, si bien la presencia de ramas y ramillos portantes de años anteriores elevaron los registros hasta valores moderados en algunos casos; los porcentajes de copa muerta eran también importantes en dos de los pies. En las hojas apenas se apreciaron daños, con algunas esqueletizaciones, mordeduras y colonias dispersas de *Lachnus roboris*.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas puntiseacas 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* o *Xylella fastidiosa*.

En este último año la defoliación media del punto mostró un ligero incremento que la situó en el 26.5% frente al 23.8% de 2020. El registro actual, uno de los más elevados obtenidos para esta parcela, se mantenía en la tónica de numerosas de las evaluaciones precedentes, permitiendo inferir respecto 2007 y 2008 un claro deterioro en el aspecto del arbolado 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*, galligenos 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.

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 2021

PUNTO 502210.1.B PURUJOSA

Parcela situada en un fustal bajo de pino laricio o salgareño 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 y espinos, así como algunas encinas.

El estado fitosanitario de la parcela era bastante bueno, con casi todas las defoliaciones ligeras (incluso había alguna nula) y sin agentes de especial consideración. En los ramillos de los pinos se contaron por norma 5-7 metidas de desarrollo variable, lo que para esta conífera se tradujo en defoliaciones del 15-20% en muchos de los casos. Estos valores y otros levemente superiores, estaban en numerosos casos condicionados por el exceso de competencia e interacciones físicas en los grupos de árboles más densos o pies gemelares, siendo frecuentes los ramillos partidos o con pérdida lateral de acículas en las zonas de tangencia de copas. En todo caso eran varios los pies subdominantes (algunos de ellos por pérdida de su guía principal hace años) o incluso algún otro procedente del regenerado que se mostraba levemente más competido que el resto, con defoliaciones incluso

moderadas. En las copas pudieron encontrarse acículas viejas amarillas o ya secas aún prendidas debidas al calor, así como numerosas con marchiteces apicales quizás generadas por algún insecto chupador e incluso defoliador, de los que llegaron a encontrarse algunos daños muy dispersos. En uno de los pinos destacó la presencia de una escoba de bruja ocasionada por microplasma, así como una rama baja moribunda debido al ataque de algún perforador secundario. En otro destacó un brote con un grumo de resina aparentemente fruto del mordisqueo de la corteza del brote e incluso de alguna perforación interna (no pudo determinarse). En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes de interés.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas secas y algunas necrosis foliares en encinas y matas de rosal de las inmediaciones del punto se debieron a agentes de carácter ordinario (micosis, sequías pretéritas, insectos chupadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

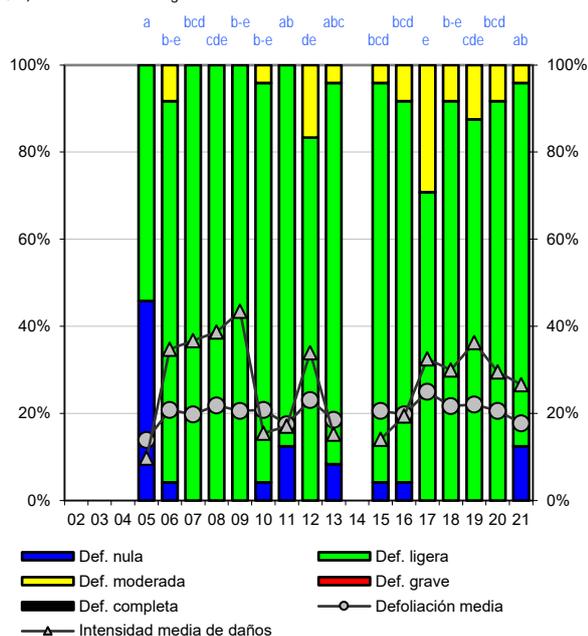
En este último año la defoliación media del punto mostró un nuevo descenso que la situó en el 17.7% frente al 20.6% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, era de los más bajos obtenidos hasta la fecha para esta parcela, si bien se mantenía en la tónica de la mayor parte de evaluaciones previas en las que tan solo podían inferirse diferencias sustanciales en el vigor del arbolado respecto de los peores años, como 2017. A lo largo de todo este tiempo los agentes de daño más frecuentes fueron los insectos defoliadores (destacó la procesionaria 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.

PUNTO 502513.1.B TARAZONA

Parcela situada en un fustal de pino silvestre 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 y subpiso es escaso dada la elevada espesura, encontrándose algunas plantas o arbolillos de hayas y acebos. En zonas más abiertas o bordes de masa el matorral de brezo llegaba a ser bastante espeso.

El estado fitosanitario de la parcela era bueno pese a la elevada densidad de la masa y excesiva esbeltez del arbolado, que se mostraba vigoroso con todas las defoliaciones ligeras. En los ramillos de los pinos se contaron por norma 2-3 metidas de amplios desarrollos, lo que se tradujo en defoliaciones del 10-15% en muchos de los pies. Estos registros estaban ya condicionados o levemente incrementados por los daños ocasionados principalmente por las interacciones físicas entre las copas (rotura de ramillos, roces o pérdida lateral de acículas),

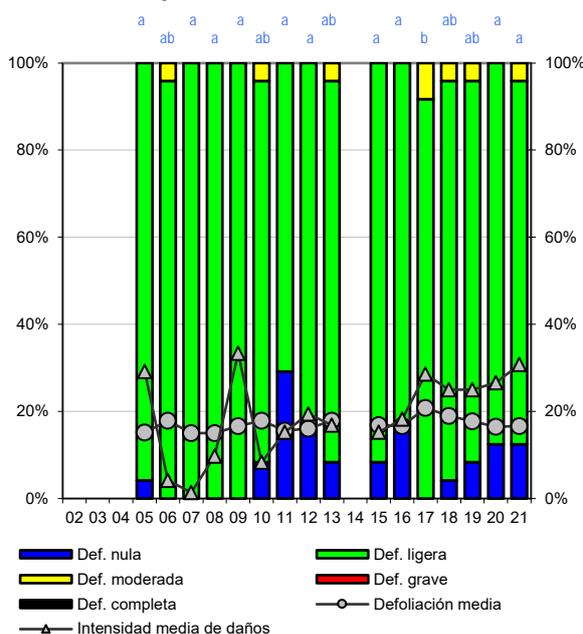
principalmente en el lado aguas arriba siendo éstas completamente asimétricas. En algunos pies subdominantes, e incluso gemelares el debilitamiento era superior, consignándose daños por exceso de competencia. En dos de los árboles gemelares las interacciones se deban en los troncos con los ramerones del pie hermano. En las copas apenas se apreciaron daños, con algún ramillo minado por escolítidos y algunas acículas viejas amarillas aún prendidas. En el suelo destacó la presencia de piñas picoteadas por piquituerto (*Loxia curvirostra*), todas ellas a los pies de uno de los árboles muestra. En el camino de acceso se localizó un pino recientemente seco fruto del ataque de *Tomicus minor*, cerca de la zona donde recientemente se habían realizado actuaciones de clara.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o potencialmente peligrosos considerados. La presencia de necrosis foliares en las hojas de haya se debió a la incidencia de agentes de carácter ordinario (granizo, micosis, insectos chupadores, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de *Phytophthora ramorum*.

En la presente evaluación la defoliación media del punto apenas mostró variación, con un mínimo incremento que la situó en el 16.7% frente al 16.5% de 2020. El registro actual, propio de masas vigorosas, se mantenía en niveles de defoliación habituales, no pudiéndose inferir respecto ninguna de las evaluaciones previas cambios sustanciales en el aspecto del arbolado. El agente de daño que de forma más frecuente se ha registrado a lo largo de todos estos años fue el exceso de competencia, pudiéndose destacar además la sequía de 2017 como responsable del máximo histórico de defoliación obtenido aquel año (20.8%).

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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

PUNTO 502650.1.B TRASMOZ

Parcela situada en una masa de rebrote en la que se mezclan varias especies de roble. Se localiza en una ladera de suave pendiente, bastante pedregosa, con sotobosque compuesto por multitud de especies (escaramujos, majuelos, brezos, 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 de pies aislado 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 granizo como principal agente de daño. La brotación en los robles fue bastante vigorosa, lo que se tradujo en defoliaciones de partida del 10-15% para muchos de los pies. Estos registros se vieron ligeramente incrementados en algunos pies por los daños ocasionados por insectos defoliadores (generaban principalmente esqueletizaciones foliares y en menor medida algunas mordeduras marginales) y el

granizo, que ocasionó perforaciones y roturas foliares con necrosis y antracnosis asociadas pero siempre en grado leve; también se localizó algún ramillo partido así como alguna rama igualmente quebrada, probablemente en la misma tormenta en la que granizó. También la presencia de algunos ramillos y ramas portantes de años anteriores incrementó estos registros, anotándose también algunos porcentajes de copa muerta que parecerían descender respecto años anteriores. Eran varios los árboles de menor talla, muchos de ellos con la guía o troncos partidos hace años que, sumergidos, sufrían debilitamientos en grado diverso por el exceso de competencia y la falta de insolación directa. De forma dispersa en las hojas también se encontraron algunas necrosis propias de *Mycosphaerella maculiformis*, oidio de *Microsphaera alphitoides* y clorosis asociadas (relativamente abundantes en algunos pies, sobre todo en hojas de ramas inferiores), algunas galerías redondeadas y algunas agallas de *Andricus foecundatrix* y *Andricus quercusramuli* en las yemas. En los troncos no se registraron daños o síntomas recientes de interés.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena considerados. La presencia de ramas muertas o puntiseкас en las quercíneas, además de necrosis foliares, se debió a la acción de agentes de carácter ordinario (granizo, 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* o *Xylella fastidiosa*.

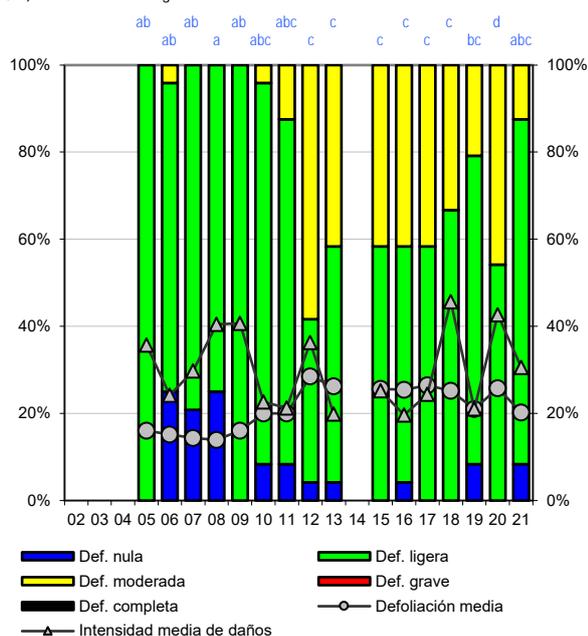
En este último año, con daños por granizo de mucha menor entidad que en 2020, la defoliación media del punto mostró un apreciable descenso que la situó en el 20.2% frente al 25.8% de hace un año. El registro actual, propio de masas con buen aspecto, era intermedio al de años anteriores respecto de los cuales apenas podía inferirse actualmente cambios sustanciales en el estado fitosanitario, cambios sí apreciados en otras ocasiones. 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 hasta su máximo histórico del 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 y 2021 la menor incidencia de *Phylloxera quercus* y principalmente del granizo propiciaron el descenso de la variable.

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.





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", de reciente creación 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 2021

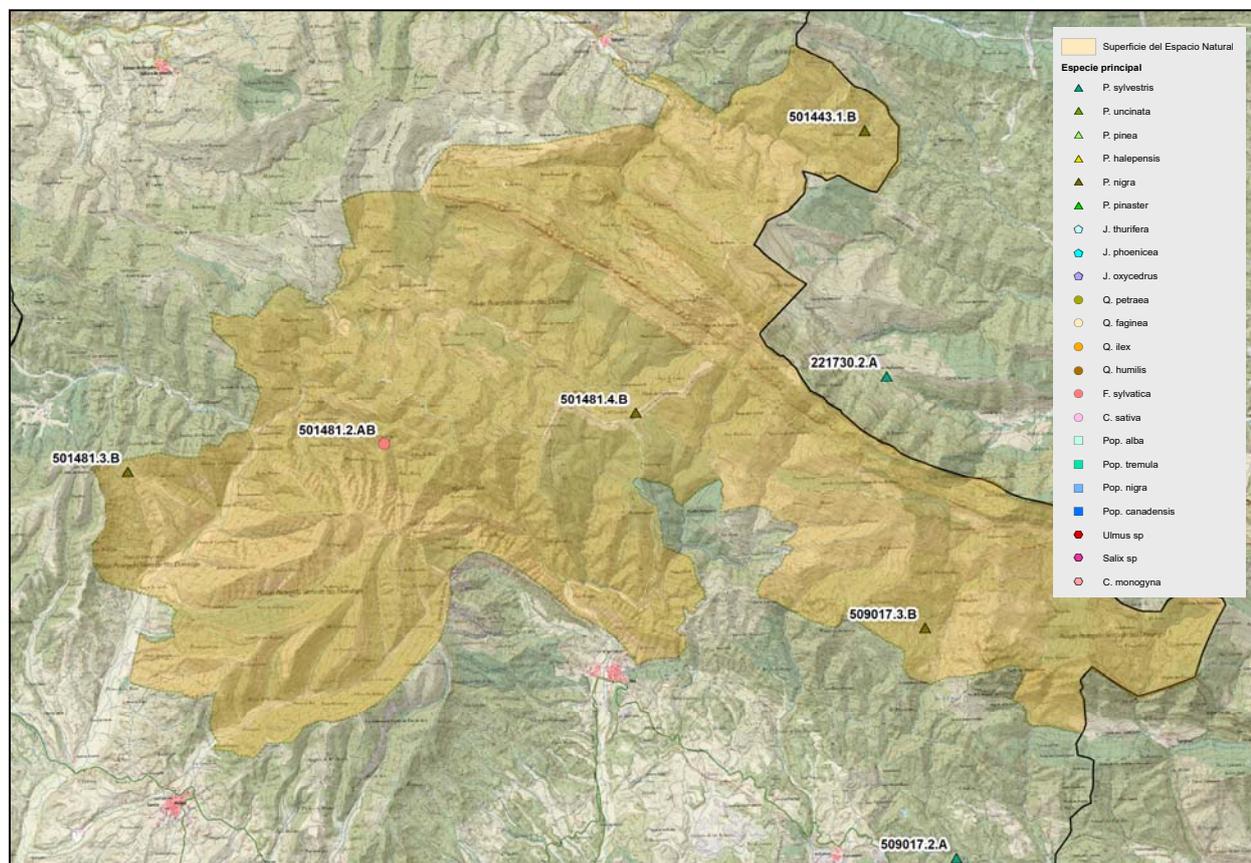


Figura 7.I Localización y especie principal de los puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Sierra de Santo Domingo".

Tabla 7.I Puntos de muestreo de la Red de Rango II en el Paisaje Protegido "Sierra de Santo Domingo" (2021).

Punto	Comarca	Término municipal	Coordenadas UTM*		Especie principal	Defoliación media (%)
			X	Y		
501443.1.B	Cinco Villas	Longás	673.964	4.703.710	<i>Pinus nigra</i>	29,0
501481.2.AB	Cinco Villas	Luesia	666.171	4.698.581	<i>Fagus sylvatica</i>	24,8
501481.3.B	Cinco Villas	Luesia	662.013	4.698.122	<i>Pinus nigra</i>	19,2
501481.4.B	Cinco Villas	Luesia	670.253	4.699.081	<i>Pinus nigra</i>	25,2
509017.3.B	Cinco Villas	Biel-Fuencalderas	674.943	4.695.576	<i>Pinus nigra</i>	22,1

***, 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 agosto y septiembre 2021. 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 durante la presente evaluación, además de una relación de éstos. 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 2021, 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.

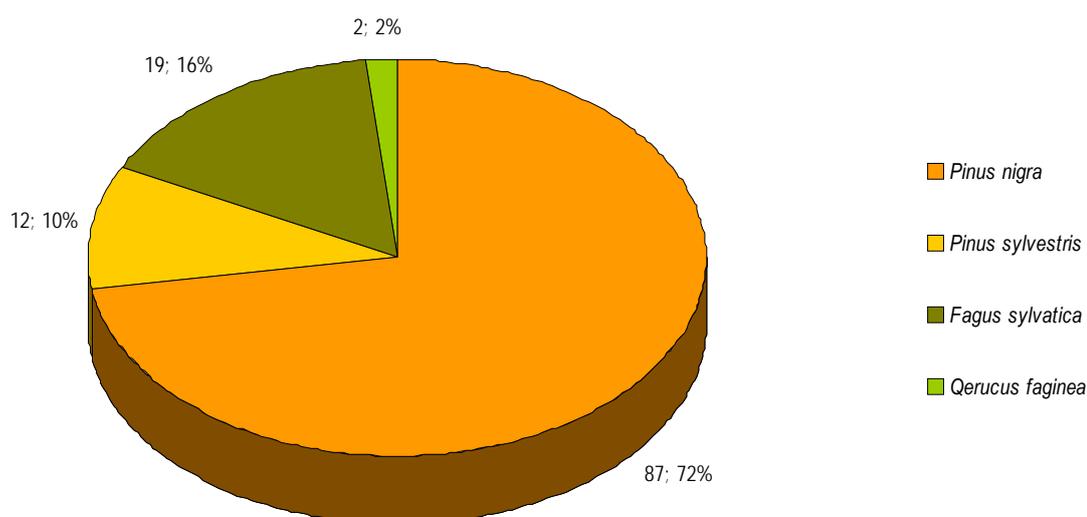
7.2. DEFOLIACIÓN

En su tercer año de seguimiento la **defoliación media** de este Paisaje Protegido apenas mostraba variación respecto a lo registrado en 2020, situándose en el **24.0%** frente al 24.1% anterior (véase Figura 7.IV), registro que de nuevo era representativo de masas con un aspecto fitosanitario relativamente saludable. De este modo se mantenía la situación de mejora que se alcanzara el pasado año con el descenso de las poblaciones de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), bajo niveles nulos en este

Figura 7.II Distribución de especies arbóreas evaluadas en la Sierra de Santo Domingo

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

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 2021

2021, y las abundantes lluvias que se produjeron durante la primavera. Las escasas precipitaciones de esta última primavera y rigor propio del verano impidieron que el arbolado experimentara una mejoría finalmente más favorable pese a la ya citada ausencia de procesionaria. Los pinares de este Paisaje Protegido aún se recuperaban en todo caso de los ataques del citado defoliador y del estrés hídrico padecido en años como 2019. 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 subida en su defoliación media hasta un registro moderado significativamente 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 inapreciables. La frondosa se mantuvo en todo caso como la especie mejor valorada en este espacio natural.

La defoliación media del **pino laricio** o **salgareño** apenas mostró variación, situándose en el 23.6% frente al 24.2% de la anterior evaluación. La situación de esta especie, en un estado relativamente 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 mejoría significativa, y ello en buena parte como resultado del descenso de las poblaciones de procesionaria, bajo registros definitivamente nulos en este 2021. Las abundantes lluvias que se registraron durante la primavera de 2020 contribuyeron al tiempo a aliviar la situación de partida en una especie a la par debilitada por la sequía de

2019. Como ya se ha indicado, es probable se hubiera registrado una mejoría reciente aún más favorable en la especie de no ser por las escasas lluvias de esta última primavera. La densidad de los rodales que frecuentemente condicionaba a la especie no tuvo una repercusión destacada en los dos últimos años, lo que sí se apreciara en 2019.

El **pino silvestre** experimentó una considerable subida en la defoliación media que la situó en el 30.4% frente al 26.3% de hace un año, superando incluso al registro que se obtuviera en 2019, lo que a diferencia de la anterior conífera era representativo de un arbolado en un estado fitosanitario relativamente pobre. Este hecho, como ya ocurriera en 2019, estuvo relacionado en parte con la mayor sensibilidad de la conífera al estrés hídrico padecido en las zonas de estudio – en este caso principalmente de primavera y olas de calor -, en una especie también condicionada por la densidad y como ya sucediera en las dos anteriores evaluaciones sin grandes daños, en la que una vez más la procesionaria no tuvo influencia. Con tan pocos ejemplares representados (12), habría de comentarse por su influencia en la defoliación – incrementándola - la presencia de un árbol afectado ya del año anterior por *Tomicus sp*, este severamente debilitado tras acusar en mayor medida las adversidades de la primavera. Más destacada era la presencia de muérdago (*Viscum album*) en la especie, aunque estable desde 2019 y sin afecciones ni tan siquiera moderadas en ningún caso.

El **haya**, como ya se ha referido, fue de nuevo la especie mejor valorada (véase Figura 7.III), con una defoliación media del 21.8% frente al 22.4% 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 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 que presentaban una brotación más débil con hoja de menor tamaño como respuesta a la dureza de esta última primavera. 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 la defoliación media de ese año. Los niveles de un defoliador tan habitual en la especie como *Rhynchaenus fagi* fueron bajos en estos tres años, aunque algo mayores en 2019 y este 2021, siendo a destacar en este último la abundante formación de agallas, principalmente de *Hartigiola annulipes*.

¹ XLSTAT 2014.5.03 - Comparación de 2 muestras (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)	87,653
Q (valor crítico)	5,991*
GDL	2
p-value unilateral	< 0,0001*
Alpha	0,05

El Q de Friedman se distribuye como un Chi-cuadrado

Conclusión:

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de diferencia entre las 12 muestras. Dicho de otro modo, la diferencia entre las muestras es significativa.



Figura 7.III Categorías de defoliación según especie en la Sierra de Santo Domingo

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.

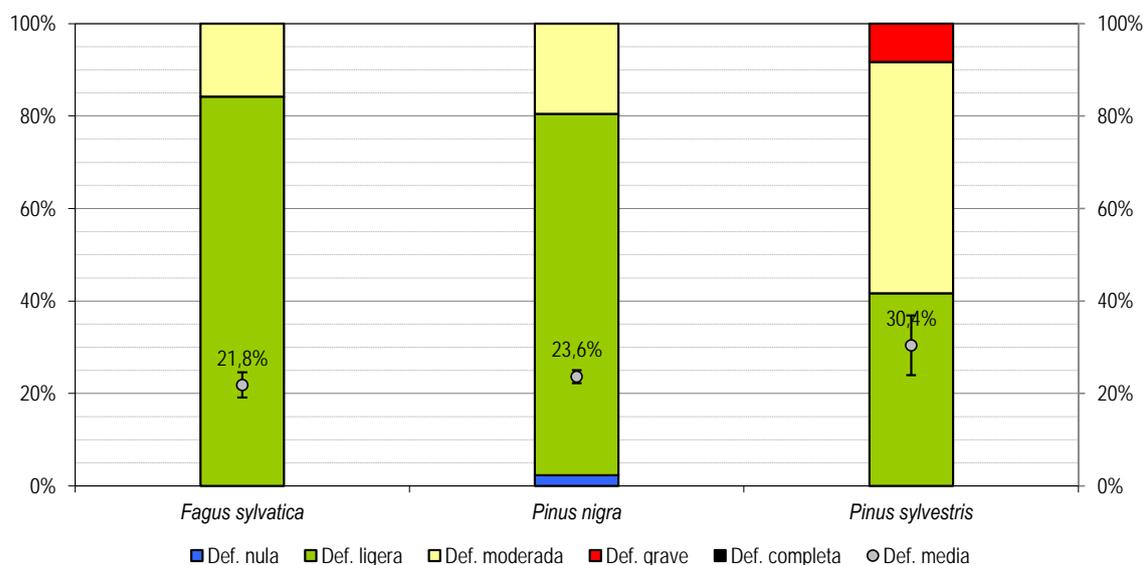
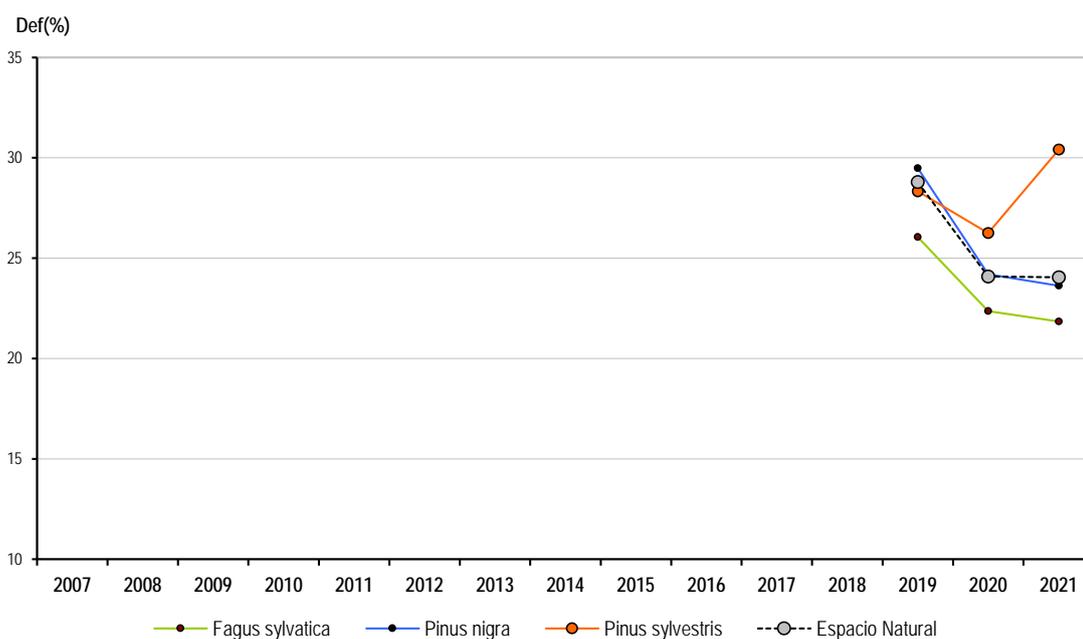


Figura 7.IV Evolución de las defoliaciones medias en la Sierra de Santo Domingo

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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 (2021)
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 $\alpha=0,05$:

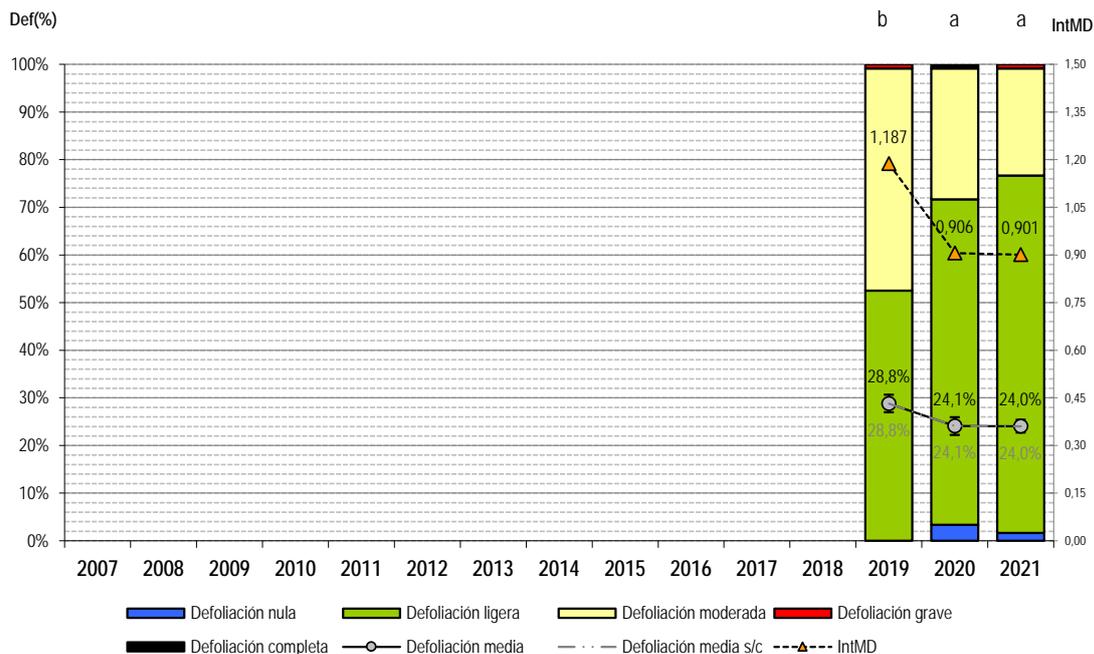
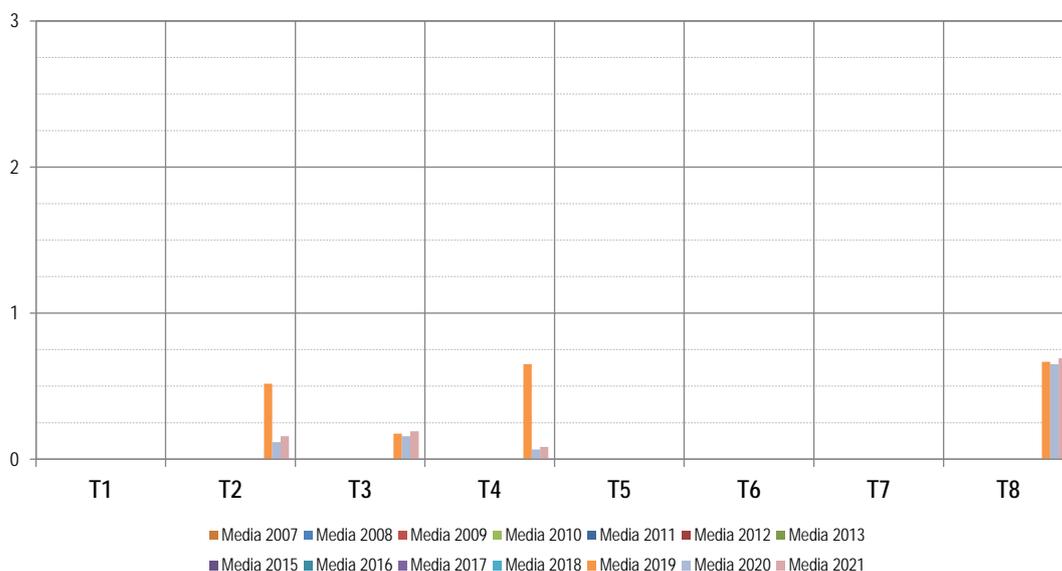


Figura 7.VI Evolución de las intensidades medias de daño según grupos de agentes en la Sierra de Santo Domingo

Red de Rango II de Evaluación Fitosanitario en las Masas Forestales de Aragón (2021)
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 rigor propio 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 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 **0.158 puntos** sobre tres (véase Figura 7.VI), registro bastante reducido pese a su incremento justificado por la escasez de daños asociados a este grupo de agentes. Únicamente se consignaron en 17 ocasiones (14% de los árboles muestreados), y en todos los casos de forma leve salvo en dos ejemplares. El incremento registrado se debió principalmente al aumento de los daños en el haya, tanto en lo que se refiere a *Rhynchaenus fagi* como a insectos como *Hartigiola annulipes*. En todo caso, la repercusión de este grupo de agentes se puede decir volvía a ser anecdótica, muy alejada de la incidencia que se alcanzará en 2019 a raíz de la procesionaria.

Con relación precisamente a la **procesionaria** (*Thaumetopoea pityocampa*), y como era previsible ante la ausencia de puestas que se anotara el pasado año, los daños fueron inexistentes, lo que culminaba la recesión mostrada por este insecto desde que se iniciara el seguimiento de este Paisaje Protegido en 2019; 31 árboles afectados (30 de ellos laricios) en ese primer año para

reducirse a únicamente dos laricios, y con carácter leve, en 2020. En el momento de las visitas en campo, no se apreciaron además puestas recientes – tan solo en un caso - que a priori hicieran pensar en una subida de los niveles de infestación para el invierno de 2021-22.

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 ocurría con aquellas lesiones en acículas preferentemente viejas debidas a **insectos chupadores**, frecuentemente generalizadas pero igualmente sin relevancia ninguna.

En las coníferas también cabría mencionar la presencia anecdótica de ramillos minados por *Tomicus sp* tanto en pino laricio como silvestre. Únicamente sería destacable la incidencia de este insecto en un pino silvestre de la parcela 501481.2.AB de Luesia, afectado en el tronco desde el año anterior y severamente debilitado



Figura 7.VII Daños debidos a insectos en el haya. Hojas dañadas por *Rhynchaenus fagi*, con perdigonados y presencia de necrosis características (superior). Formación de varias agallas de *Hartigiola annulipes* y *Mikiola fagi* en el haz de las hojas de una ramilla afectada (inferior).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

con pocas posibilidades de sobrevivir.

El resto de los daños se consignaron en esencia en el haya, siendo a destacar como ya se ha referido el incremento de los insectos que sobre ella actuaron. Este fue el caso de un defoliador habitual en la especie como *Rhynchaenus fagi*, que aunque en niveles nuevamente bajos, aumentó respecto a la presencia prácticamente nula del pasado año, con aparición generalizada de perdigonados y necrosis asociadas y con incidencia significativa en algún caso puntual por el número de hojas afectas y/o la intensidad de los daños. Los datos recogidos indicaban en cualquier caso la mayor incidencia de este insecto en estos tres años de seguimiento.

A los daños en la especie de este defoliador se añadía la abundante y llamativa formación de agallas en este último año, 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.

7.6. DAÑOS T3: HONGOS, BACTERIAS Y FANERÓGAMAS PARÁSITAS

La intensidad media de los daños ocasionados por agentes patógenos fue de 0.192 puntos sobre tres, registro bajo que se incrementaba levemente respecto a los dos registros anteriores. En total fueron 20 árboles afectados por esta clase de agentes, buena parte de ellos colonizados por muérdago y del resto la mayor parte con presencia de plantas de hiedra, la última la única asociada a incidencias moderadas por su extensión. El incremento actual estuvo subordinado a la proliferación del muérdago y en cierta medida al desarrollo de la hiedra. Pese a la escasa representación de la parásita en los árboles inventariados se trataba de un 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 13 pinos de cuatro parcelas de muestreo, con silvestres (4) y laricios (9) afectados y con predominio nuevamente en la parcela de Longás (501443.1.B) con cinco pinos parasitados; las incidencias apreciadas tuvieron en todos los casos carácter leve. Los datos recogidos mostraban por segundo año consecutivo la proliferación de la parásita (registrada en el punto 501481.3.B de Luesia) frente a los 11 árboles afectados del pasado año y los nueve de 2019, pero no así un incremento en el grado de infestación a nivel árbol que



Figura 7.VIII Afección de muérdago incipiente en un tronco de pino salgareño.

volvió a permanecer estable. De los cinco árboles pertenecientes al punto mencionado de Longás, dos eran laricios y tres silvestres, y todos ejemplares en edad de fustal. 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 iría en aumento en los próximos años, lo que sin embargo en esta ocasión no llegó a ocurrir al no apreciarse evolución alguna manteniéndose en tres los afectados. Las dos nuevas detecciones tuvieron lugar en la parcela 501481.3.B de Luesia, la única en evolución constante al respecto desde que se iniciara el seguimiento y a fecha de hoy con cuatro laricios parasitados. Bien es cierto todos con matas iniciales de pequeño porte sin a priori repercusión patente, siendo el hecho más destacado la evolución referida. 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.

Testimonialmente podría citarse la infección con carácter oportunista y/o secundario de un hongo como *Cyclaneusma minus* en el silvestre, consignado en particular en el punto 501443.1.B de Longás al favorecer la caída de acícula vieja debilitada por la dureza de la primavera y rigor propio del verano en esta especie.

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 seis de los árboles favorecida por las condiciones de humedad. Su presencia 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*.

7.7. DAÑOS T4: AGENTES ABIÓTICOS

La intensidad media de los daños causados por agentes abióticos sufrió una leve subida que la situó con **0.083 puntos** sobre tres, registro pese a ello reducido 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 únicamente 10 los árboles afectados (todos pinos) por esta clase de agentes, y en todos los casos con incidencia leve, la mayoría de las veces como resultado del estrés hídrico/calor; y ello a pesar de un año que a priori se pudiera haber esperado apareciese en mayor grado condicionado por las escasas precipitaciones de primavera, lo que sí pudo comprobarse en otras especies

dentro de este espacio natural. En relación a ello es probable las lluvias de principios de verano llegaran a aliviar la situación en los pinares.

Los daños asociados al estrés hídrico/calor, principalmente pérdida y/o decoloración de acícula vieja, se apuntaron únicamente en nueve pinos, cinco de ellos laricios y los cuatro restantes silvestres, especie la última que se mostró más sensible en la zona a los rigores de la primavera y verano. Entre las parcelas afectadas tres de las cinco muestreadas: la 501481.2.AB y la 4.B de Luesia y la 501443.1.B de Longás. La última la más afectada en este sentido con cinco ejemplares perjudicados, bien es cierto con cuatro de ellos parasitados por muérdago y un quinto infectado en suma por *Cyclaneusma minus*; además habría referirse la especial situación del único árbol debilitado al respecto en la parcela 2.AB de Luesia al tratarse de un ejemplar afectado por *Tomicus sp*, que de este modo acusó en mayor grado el estrés padecido. Las cifras recogidas fueron en todo caso anecdóticas, con pinos por lo general bien poblados y con buen color, a lo que probablemente contribuyeran las lluvias de principios de verano. La brotación del año se puede decir fue normal, y en todo caso mejor de lo que a priori se podría haber esperado con las escasas lluvias de primavera, lo que es probable se viera amortiguado por el carácter muy húmedo del invierno o coincidiera con la caída de algunas lluvias en el momento de la brotación. En algunos de los pinares comenzaban no obstante a vislumbrarse los efectos del rigor propio del verano y primavera, apreciándose daños sí más avanzados en ejemplares más expuestos, en aquellos condicionados por la calidad de estación o en otros en ubicaciones más soleadas, así como también en ejemplares de por sí debilitados por el muérdago.

En otras especies como el haya los efectos fueron más evidentes, caso del hayedo de Luesia en el que se pudieron apreciar hayas con una brotación más débil y hoja de menor tamaño en áreas más expuestas y en apariencia más someras como respuesta a la dureza de la primavera. Encinas y quejigos también aparecieron claramente 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.

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 FORESTALES

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 **0.692 puntos** sobre tres, registro elevado en la línea de años anteriores que bien es cierto aumentó levemente. 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 69 árboles afectados, un 58% 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 25% 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 la primavera.

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 peor parados. 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 32.2% frente al 23.5% 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 sp* 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*, *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*: *Acer spp*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Prunus spp*, *Quercus spp*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa spp*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubus sp*, *Salix spp*, *Sambucus sp* y *Ulmus glabra* en las cinco parcelas de muestreo.
- *Agrilus anxius*: Sin especies susceptibles.
- *Agrilus planipennis*: *Fraxinus sp* en una parcela de muestreo.

- *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. Aun así, en **una de las parcelas** se consideró necesaria la **toma de muestras** para descartar la posible incidencia de uno de los organismos de cuarentena prospectados:

- **Parcela 501481.4.B Luesia**: En las inmediaciones de la parcela se localizó una mata de encina muy debilitada y con hojas decoloradas que no pudieron atribuirse a una causa concreta conocida, por lo que se tomaron muestras de ramillos y hojas para descartar la posible incidencia de *Xylella fastidiosa*.

El resultado de esta muestra fue negativo, descartándose la presencia del organismo de cuarentena referido.

A todo ello habría que sumar en cualquier caso el notable incremento respecto el año pasado de daños foliares en boj compatibles con los ocasionados *Cydalima perspectalis* en numerosas parcelas del norte de la provincia de Zaragoza en la comarca de las "Cinco Villas", así como concretamente en las parcelas de este Espacio Natural. El grado de afectación en estas parcelas era aun así bajo, lo que hizo difícil una identificación definitiva de la plaga.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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.

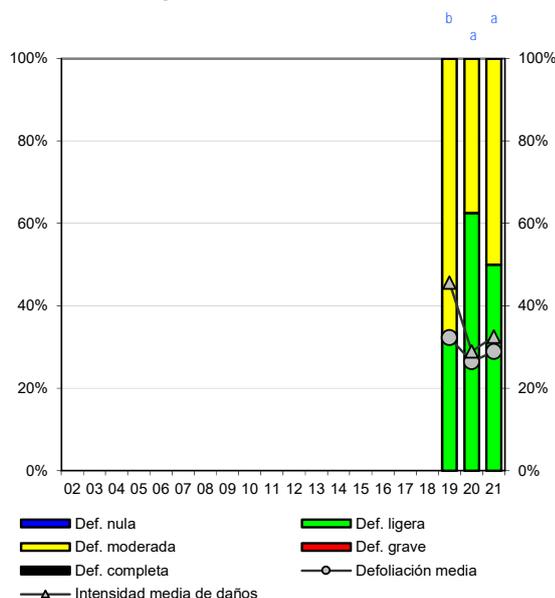
El punto mostraba un estado fitosanitario general medio, siendo varias las defoliaciones moderadas y con la espesura en los ejemplares más jóvenes - provenientes del regenerado -, y el estrés hídrico de primavera - sobre todo en el silvestre - como principales agentes de debilidad. En las ramillas de los pinos laricios se contaban cuatro medidas de desarrollos buenos, generalmente bien pobladas y con no obstante la acícula de la cuarta medida desprendiéndose en algunos casos a golpes como resultado de las escasas lluvias de primavera, aunque sin llegar a apreciarse diferencias significativas en la medida anual. En el caso del pino silvestre se contaban tres-cuatro medidas, pero con la anual ligeramente mermada en longitud de acícula y con la cuarta y también tercera desprendiéndose a golpes por el

estrés de la primavera y la actividad de *Cyclaneusma minus*. Los daños recientes fueron reducidos, por no decir nulos, sin signos evidentes del calor gracias a las lluvias de principios del verano y sin defoliaciones por segundo año consecutivo a cargo de la procesionaria, defoliador del que tampoco se localizaron puestas en el momento de la visita. Los árboles de menor edad se encontraban muy condicionados por su posición bajo el vuelo principal, con ramillas con únicamente dos medidas en los peores casos y por ende con claras pérdidas de vigor; también es cierto estos pies aún se recuperaban de las defoliaciones que sufrieran en 2019 a cargo de la procesionaria. En cinco de los árboles muestra 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. Los datos referidos no supusieron cambio alguno respecto al pasado año. Junto al punto se podían apreciar daños importantes en el silvestre, aunque en la inmediaciones eran muchos los laricios afectados de manera también importante. De hecho se localizó algún laricio salpicado seco en la masa que seguramente no pudo superar la sequía de la primavera. En la corteza de los pinos más maduros se apreciaban rastros - lascas de corteza quemada - del paso de un fuego. Con apenas importancia se advertían lesiones debidas a insectos chupadores y acículas reunidas con hilos. Los quejigos tampoco mostraban daños de importancia, aunque sí cierta merma foliar derivada de su posición y el estrés de la primavera.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí, como ya se referido, algunos ejemplares salpicados de pino muertos, así como en rosáceas, con especial relevancia en el majuelo, daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al estrés hídrico, descartándose en todo momento la posible incidencia de 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 tercer año de seguimiento la defoliación media de la parcela mostró una leve subida que la situó en el 29.0% frente al 26.5% de 2020, lo que estuvo principalmente relacionado con el estrés de primavera. Este registro, indicativo de masas en una situación relativamente pobre, ocupaba un lugar intermedio sin que ello permitiera inferir un cambio claro en el vigor del arbolado respecto a lo apreciado en el resto de periodos. Dicha circunstancia sí se daba entre las dos primeras evaluaciones como resultado del debilitamiento que se registrara en 2019 a raíz de la procesionaria y la sequía. En estos tres años eran varios los ejemplares que permanecieron debilitados, en esencia aquellos dominados y/o codominados desfavorecidos bajo el vuelo principal y en los que la procesionaria alcanzó una mayor repercusión gracias a su peor situación.



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 era bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar. 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 las escasas lluvias de primavera, aunque no tan vigorosa como fuera el pasado año. Este hecho probablemente se debiera en parte a la localización de las hayas en una zona de vaguada umbrosa y resguardada; en otras zonas de la masa más expuestas y en apariencia más someras las hayas presentaban una brotación más débil con hoja de menor tamaño. Las hayas en exceso competidas y principalmente aquellas sumergidas también presentaban una brotación más endeble, incrementándose en estas las pérdidas de vigor. Los niveles de *Rhynchaenus fagi*, aunque bajos, se incrementaron respecto al pasado año, con presencia generalizada de perdigonados y necrosis asociadas y con incidencia significativa en algún caso por el número de hojas afectas y/o intensidad de

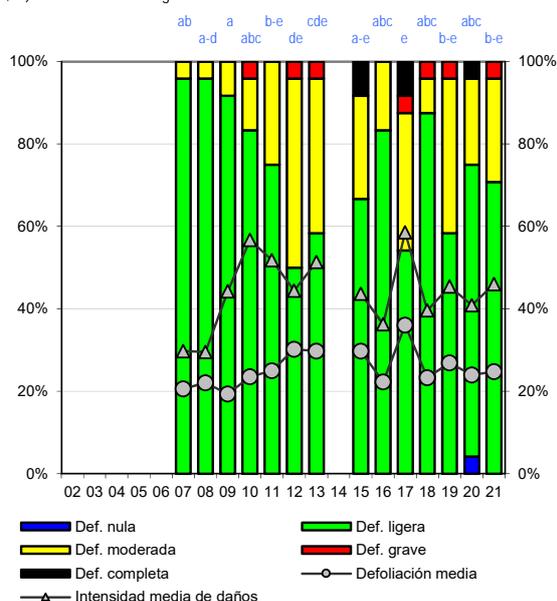
los daños. A destacar fue la abundante formación de agallas en este último año, en buena parte de *Hartigiola annulipes* pero también de *Mikiola fagi*, aunque en ambos casos sin aparente repercusión en el estado de los árboles. Aunque difícilmente visibles dada la cobertura foliar existente no era rara la presencia de ramillas rotas y/o desnudas como consecuencia de la espesura e interacción entre pies, cuya esbeltez facilitaba su balanceo por viento. Los silvestres crecían desfavorecidos por la espesura con copas muy reducidas, siendo difícil su observación. Entre los evaluados sobresalía uno con el tronco afectado ya del año anterior por *Tomicus sp.*, este severamente debilitado con pocas posibilidades de sobrevivir. También destacaba la presencia de muérdago en otro de los silvestres; la parásita era fácilmente visible en otros ejemplares de la zona con daños de mayor importancia en pies finalmente debilitados. Por último destacar la presencia de hiedra en varios pies, aunque solo de manera abundante en casos concretos, principalmente pinos.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Sí por ejemplo daños debidos a *Cronartium flaccidum* en algún pino silvestre salpicado, y no así a la incidencia de un patógeno como *Gibberella circinata*, así como en rosáceas, con especial relevancia en el majuelo, daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al estrés hídrico, 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 corta subida 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, ocupaba un lugar intermedio entre todos los precedentes, si bien solo permitía inferir diferencias significativas respecto a los periodos más desfavorables para el arbolado. Estos 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, así como 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. A lo largo de todos estos habría que destacar por fuerza la presencia 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.



REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

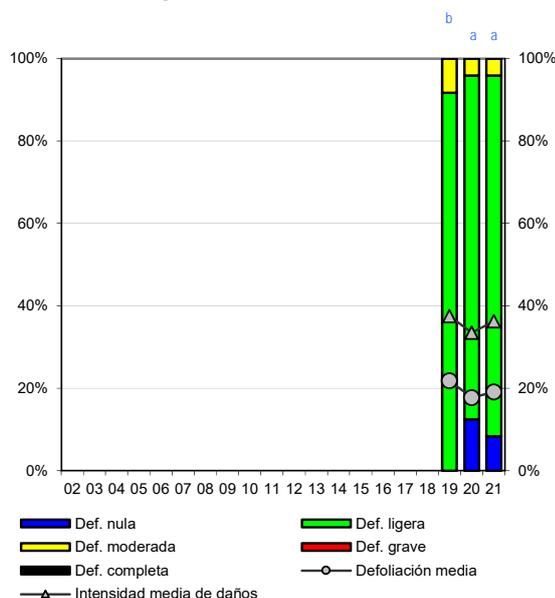
PUNTO 501481.3.B LUESIA

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. Tan sólo algo de acícula vieja desprendiéndose a golpes como resultado del rigor del año y la seca de ramas y ramillas bajas

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.



desfavorecidas en un proceso normal de autopoda. Tampoco se apreciaron daños de invierno de procesionaria que incrementaran las defoliaciones, ni tampoco puestas recientes que hicieran pensar en una subida de los niveles de población para el próximo invierno. A destacar sí fue la extensión del muérdago en el punto a dos nuevos ejemplares, siendo ya cuatro 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. Alguno de estos pinos abundantemente colonizado se encontró de hecho muerto, en zonas con menor suelo y más soleadas donde los efectos del estrés hídrico se acentuaron, apreciándose mayores debilitamientos en estas zonas. El quejigo fue al respecto una de las especies más debilitadas, apareciendo al tiempo encinas también muy perjudicadas - prácticamente secas -. En los enebros del sotobosque destacaban los daños producidos por la 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 ramas puntisecas o secas en quejigos o encinas y su debilitamiento, así como la presencia de necrosis foliares, tenían su origen en agentes de carácter ordinario (sequías, estrés hídrico, calidad de estación, insectos perforadores, micosis foliares, etc.), descartándose en todo momento la posible incidencia de patógenos como *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa*.

En esta tercera evaluación la defoliación media de la parcela mostró una leve subida que la situó en el 19.2% frente al 17.7% de hace un año. Se trataba de un registro propio de masas en un estado saludable e intermedio a los dos anteriores que no permitía establecer diferencias claras respecto a ellos ni entre ninguno de ellos. Entre los dos primeros años sí se podía en todo caso distinguir una apreciable mejoría como resultado de las abundantes lluvias de la primavera de 2020 en contraste con la sequía de 2019. 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 continua colonización del muérdago en lo que ya eran cuatro los afectados (sin de momento más relevancia que su mera presencia).



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.

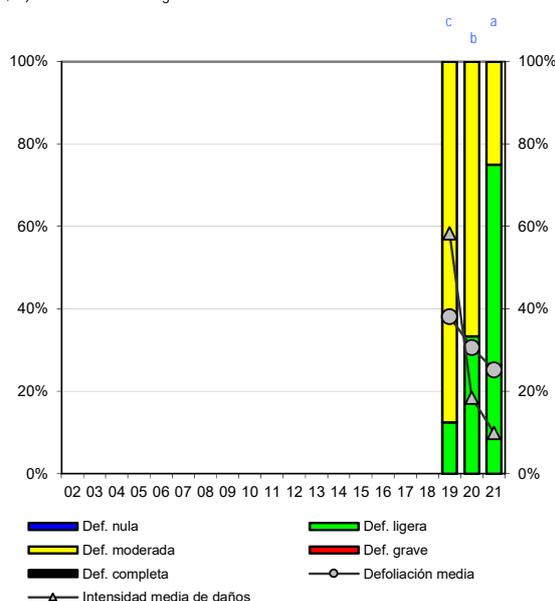
El punto presentaba un estado fitosanitario general bueno, con mayoría de defoliaciones ligeras pero varias las calificadas al límite de la categoría y también varias las moderadas y sin agentes recientes de daño a destacar. En las ramillas de los pinos se contaban tres-cuatro metidas, con la cuarta en varios casos secándose parcialmente o a golpes como resultado del rigor del verano o incluso ya ausente en los peores casos. La brotación anual era buena, o cuanto menos mucho mejor de lo que se podría haber esperado con las escasas lluvias de primavera, lo que es probable se viera amortiguado por el comportamiento húmedo del invierno y coincidiera con la caída de algunas lluvias durante el mes de mayo. Ello hizo, y de manera también muy importante la ausencia de daños de procesionaria se puede decir por segundo año

consecutivo - en 2020 fueron testimoniales -, que el arbolado continuara recuperándose de las sequías y reiterados ataques del defoliador de los últimos años, lo que supuso una notoria mejoría a nivel general. Con relación al defoliador, y en el momento de la visita, únicamente se apreció una puesta reciente en un ejemplar, lo que no hacía a priori presagiar una subida de los niveles de población para el próximo invierno. Entre el resto de daños destacaba la presencia inicial de plantas de muérdago en tres de los pies, lo que de este modo no supuso evolución alguna de la planta respecto al pasado año. La parásita había comenzado a extenderse muy posiblemente tras la apertura de la faja y como ya había empezado a ocurrir es probable fuese en aumento en los próximos años. Entre el resto de daños apuntar la presencia de algunos ramillos minados por *Tomicus sp*, en particular en uno de los pies. Como resultado de las operaciones de corta que se realizaran en la faja algunos árboles habían quedado dañados en el tronco.

En las inmediaciones de la parcela se tomó muestra de una encina, con el fin de descartar la incidencia de *Xylella fastidiosa*, perteneciente a una pequeña mata de encinas también afectadas con abundante hoja amarillenta de la que no se pudo asegurar la causa, que además se encontraron algo debilitadas. En rosáceas, con especial relevancia en el majuelo, se apreciaron daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al estrés hídrico, descartándose en todo momento la posible incidencia de 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 tercer año la defoliación media de la parcela volvió a mostrar una fuerte bajada que la situó en el 25.2% frente al 30.6% de 2020. El registro actual, indicativo de masas en una situación relativamente saludable, permitía inferir una clara recuperación en el vigor de la conífera respecto a lo apreciado en las dos primeras evaluaciones. En tan corto tiempo se podía distinguir una tendencia claramente a la baja que respondía en gran parte al fuerte descenso de los niveles de procesionaria, testimoniales en 2020 y ya nulos en esta evaluación. A ello también contribuyeron las abundantes lluvias de la primavera del año anterior que contrastaron con la sequía de 2019. Aun con ello eran algunos los pies los que todavía permanecían debilitados por los agentes referidos. 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).

REDES DE EVALUACIÓN FITOSANITARIA EN LAS MASAS FORESTALES DE ARAGÓN

RED DE RANGO II – RESULTADOS 2021

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 mayoría de defoliaciones ligeras y sin agentes de daño a destacar más allá de la densidad existente. En las ramillas de los pinos laricios se contaban por norma de tres a cinco metidas de desarrollos diversos, con la cuarta y la quinta desprendiéndose según el caso parcialmente o a golpes como resultado del rigor del verano y del año. La brotación del año se puede decir fue normal, y en todo caso mejor de lo que a priori se podría haber esperado con las escasas lluvias de primavera, lo que es probable se viera amortiguado por el carácter húmedo del invierno o coincidiera con la caída de algunas lluvias en el momento de la brotación. En cualquier caso los pinos se encontraban por lo general bien poblados y con buen color, siendo los daños escasos y sin importancia. Si 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 densidad 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 árboles habían desarrollado fustes esbeltos y copas reducidas. Por lo demás no se apreciaron daños recientes de interés ni en acículas, ramas, ni troncos. Únicamente mencionar 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. Se pudo apreciar de este modo algún ejemplar seco de manera no reciente, colonizado por muérdago y/o debilitado por la dureza de la primavera. En los enebros del sotobosque se apreciaban daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al muérdago enano, con presencia también de tumoraciones. En las inmediaciones, como en otras masas similares, se apreciaban quejigos brotados débilmente como resultado de la falta de lluvias de primavera.

No se registraron daños o síntomas inicialmente atribuibles a ninguno de los organismos de cuarentena o plagas prioritarias consideradas. Aquellos síntomas o daños que pudieran asociarse con *Phytophthora ramorum* o *Xylella fastidiosa* como ramaje seco o puntiseco y lesiones foliares se relacionaron principalmente con agentes de carácter ordinario (sequías, estrés hídrico, micosis foliares, insectos perforadores y chupadores, etc.), descartándose en todo momento su posible incidencia. En rosáceas, con especial relevancia en el majuelo, se apreciaron daños debidos a *Gymnosporangium sp* y al estrés hídrico, descartándose en todo momento la posible incidencia de un patógeno como *Erwinia amylovora*.

En esta tercera evaluación la defoliación media de la parcela apenas mostró variación, situándose en el 22.1% frente al 21.7% del año anterior. Este registro, indicativo de masas en una situación saludable, no permitía establecer ningún cambio significativo en el estado de la conífera respecto a lo apreciado en las dos primeras evaluaciones, así como tampoco se podía inferir entre ninguna de ellas. El registro de 2019 sí es cierto fue algo mayor como resultado de la sequía vivida en aquel entonces. Junto a esta, la elevada densidad del rodal era el otro factor a destacar en estos tres años de evaluación, aunque sin hasta el momento daños de consideración a no ser en sinergia con los procesos de calor y falta de agua, caso sobre todo de la sequía referida.

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.

