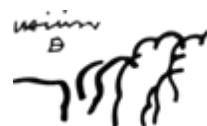




MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES

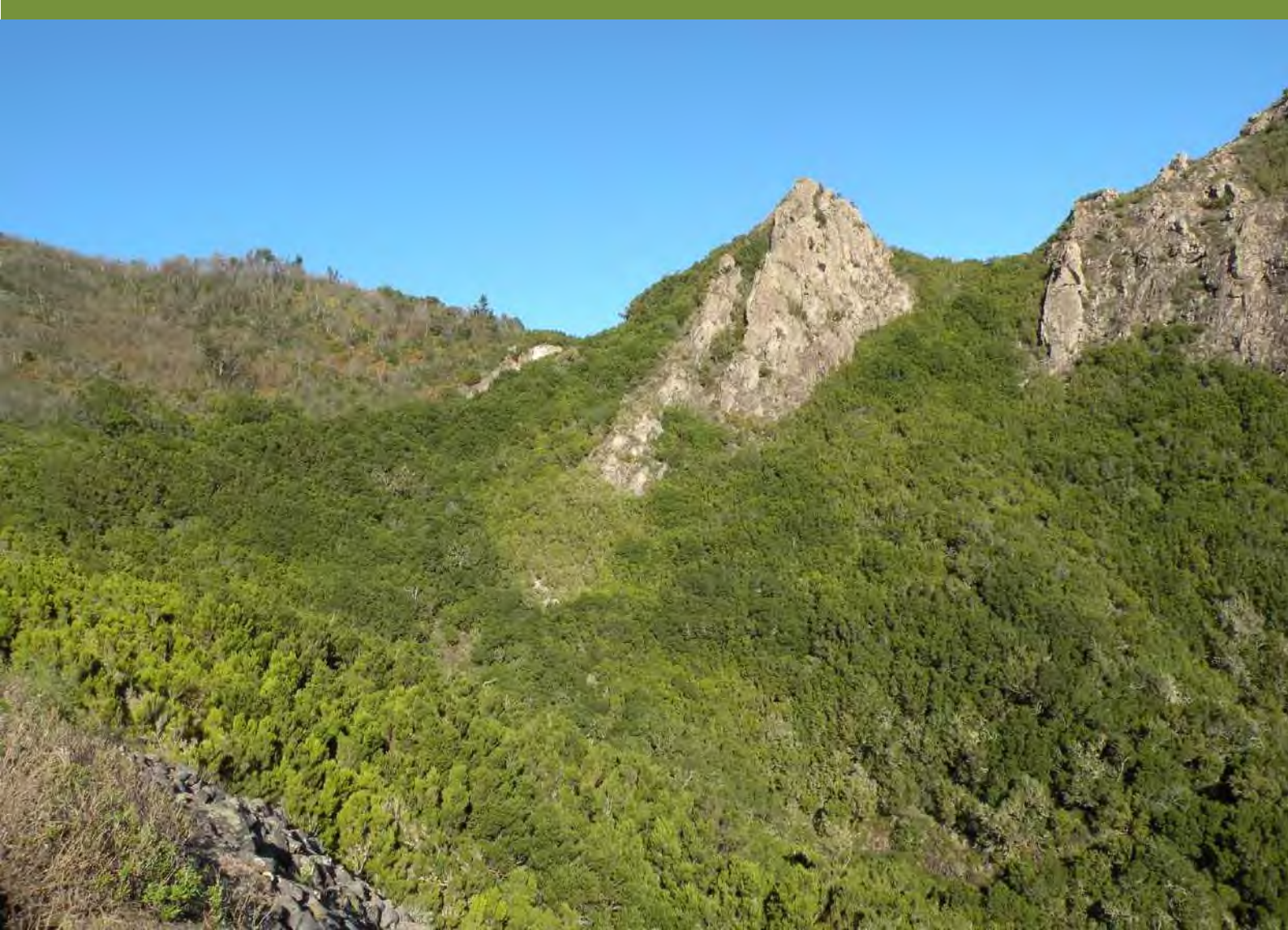


RED DE
PARQUES NACIONALES

Agosto, 2018

Informe de resultados para el periodo 2012-2017

*SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO
CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES
(EN PUNTOS DE LA RED DE SEGUIMIENTO
FITOSANITARIO)*



Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RESUMEN DEL SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES.....	7
3. RESULTADOS (POR ESPECIE ARBÓREA).....	11
3.1. <i>Fagus sylvatica</i> L. (haya).....	11
3.2. <i>Quercus ilex subsp. ballota</i> L. (encina).....	14
3.3. <i>Quercus petraea</i> (Matts.) Liebl. (roble albar).....	17
3.4. <i>Quercus pyrenaica</i> Willd (rebollo).....	20
3.5. <i>Quercus suber</i> L. (alcornoque).....	23
3.6. <i>Arbutus unedo</i> L. (madroño).....	26
3.7. <i>Abies alba</i> Mill. (abeto).....	29
3.8. <i>Juniperus phoenicea subsp. Turbinata</i> (Guss.) (sabina).....	33
3.9. <i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng. (pino canario).....	37
3.10. <i>Pinus halepensis</i> Mill. (pino carrasco).....	41
3.11. <i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC. (pino negro).....	44
3.12. <i>Laurus novocanariensis</i> Rivas Mart, Lousã, Fern. Prieto, E. Días, J. C. Costa & C. Aguiar Lous (loro).....	47
4. RESULTADOS (POR ESPECIE ARBUSTIVA).....	51
4.1. <i>Spartocytisus supranubius</i> (L.f.) (retama del Teide).....	51
4.2. <i>Buxus sempervirens</i> L (Boj).....	54
4.3. <i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i> (Guss.) (Sabina).....	57
4.4. <i>Phillyrea angustifolia</i> L (labiérnago).....	59
4.5. <i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco).....	62
4.6. <i>Rhododendron ferrugineum</i> L. (Rododendro).....	64

Seguimiento de especies indicadoras de cambio climático en la Red de Parques Nacionales (en puntos de la Red de Seguimiento Fitosanitario)

Informe de resultados para el periodo 2012-2017

1. INTRODUCCIÓN

La presente iniciativa tiene como objetivo el seguimiento de los cambios en la vegetación en determinadas parcelas ligadas a la Red de seguimiento fitosanitario en la Red de Parques Nacionales mediante la medición anual de parámetros relacionados con el estado de conservación de especies indicadoras, de forma que se identifiquen los potenciales cambios en las comunidades y especies que puedan atribuirse a perturbaciones climáticas en el actual contexto de cambio global.

El seguimiento de especies indicadoras se realiza en 70 parcelas, siendo necesario que en ellas estén representados al menos 30 ejemplares de alguna de las 18 especies indicadoras seleccionadas para su seguimiento. Para la elección de la ubicación de las parcelas de seguimiento se revisaron en primer lugar las pertenecientes a la iniciativa de Seguimiento Fitosanitario que cumplían ya esta condición previa, de esta forma ambas iniciativas se complementan. Ha sido necesario además realizar ampliaciones en la superficie de algunas de estas parcelas de la Red de Seguimiento Fitosanitario (a 400m²), así como en algunos casos, seleccionar parcelas en otras ubicaciones para alcanzar el número de 70 para completar la muestra. Los resultados se refieren a las especies que han sido objeto de seguimiento en las citadas parcelas.

Para la selección de las 18 especies indicadoras se han tenido como referencia principal documentos técnicos¹. En cada parcela, como se ha indicado, se realiza el seguimiento de 30 pies de especies indicadoras arbóreas o arbustivas.

Las especies indicadoras seleccionadas pueden agruparse en **especies arbustivas** (*Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum* y *Spartocytisus supranubius*), **coníferas** (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Pinus halepensis*, *Pinus canariensis*, *Pinus uncinata*, y *Abies alba*), **árboles planifolios** (*Arbutus unedo*, *Fagus sylvatica*, *Laurus novocanariensis* y *Persea indica*) y **quercíneas** (*Quercus suber*, *Quercus ilex* subsp. *Ballota*, *Quercus pirenaica* y *Quercus petraea*). De todas ellas, los datos de las especies *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ferrugineum* y *Persea indica* se encuentran actualmente en proceso de análisis y evaluación, por lo que en estos casos se procederá a exponer los resultados pertinentes en el informe del próximo año.

¹OAPN 1989/2010. "Red de Daños en Parques Nacionales y Centros Forestales adscritos al OAPN". MARM/ -Felicísimo Ángel M., Muñoz J., Villalba C. 2010. "Impactos y Vulnerabilidad de la Flora y Vegetación Españolas ante el Cambio climático". MARM-Felipe Domínguez. 2009. "Sistema de seguimiento de las plantas vasculares de España". MARM/ VV.AA. 2009. "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés Comunitario en España. MARM

La codificación de los parques nacionales utilizada en el presente documento es la siguiente: P.N. Aigüestortes y Estany de Sant Maurici (AIG), P.N. Caldera de Taburiente (CAL), P.N. de Cabañeros (CBÑ), P.N. Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera (CBR), P.N. de Doñana (DOÑ), P.N. de Garajonay (GAR), P.N. de la Sierra de Guadarrama (GUA), P.N. Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (IAG), P.N. de Monfragüe (MON), P.N. de Sierra Nevada (NEV), P.N. de Ordesa y Monte Perdido (ORD), P.N. de los Picos de Europa (PIC) y P.N. del Teide (TEI).

Las parcelas de seguimiento se denominarán con la anterior codificación relativa al parque, seguida de un número ordinal.

Especie	Nº de ejemplares	Parques
<i>Spartocytisus supranubius</i>	90	TEI
<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i>	92	CBR DOÑ
<i>Pinus halepensis</i>	60	CBR
<i>Pinus canariensis</i>	120	CAL TEI
<i>Pinus uncinata</i>	121	AIG GUA ORD
<i>Abies alba</i>	90	AIG ORD
<i>Arbutus unedo</i>	60	CBÑ MON
<i>Fagus sylvatica</i>	195	ORD PIC
<i>Laurus novocanariensis</i>	126	CAL GAR
<i>Quercus suber</i>	111	CBÑ DOÑ MON
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	315	CBÑ GUA MON NEV ORD
<i>Quercus pyrenaica</i>	210	CBÑ GUA NEV PIC
<i>Quercus petraea</i>	82	PIC

Tabla 01: Especies indicadoras seleccionadas para el seguimiento, número de ejemplares de cada especie y parques en los que están presentes.

El seguimiento de las citadas especies indicadoras dentro de la Red de Parques Nacionales se realiza anualmente en el período comprendido entre el fin de la formación de las nuevas hojas y antes de la decoloración de las mismas en el otoño, adecuándose las visitas a las épocas del año más idóneas para examinar los agentes nocivos característicos de cada zona. Este periodo suele estar comprendido entre primeros de julio y finales de octubre dependiendo de la región biogeográfica en la que se encuentren.

Los parámetros evaluados se clasifican en variables comunes de identificación (año, punto de seguimiento, centro, árbol y especie), localización (rumbo, distancia, UTM x, UTM y), crecimiento (diámetro, altura, anchura de la copa y longitud de la copa), y vitalidad (defoliación, decoloración, copa muerta, agentes nocivos, floración y fructificación).

Asociada a dichos parámetros anuales se cuenta con la información aportada por distintas variables de crecimiento y sociabilidad de árboles y arbustos medida con anterioridad al 2013, entre las que cabe destacar la edad, la altura, el diámetro normal, o la cobertura, anchura, altura y visibilidad de copas.

En la elaboración de este documento en el marco del seguimiento del estado de conservación de las especies designadas, se han utilizado cuatro indicadores basados en la evaluación anual de la defoliación en los árboles de los puntos de seguimiento:

- **Defoliación media (DM):** La defoliación media se ha calculado para cada caso con el error estándar cometido ($p=0,05$) y su desviación típica (s), con objeto de observar la variabilidad contenida en los resultados.

Defoliación

Según la escala definida por el ICP-Forest y la CE se agrupan los porcentajes de defoliación obtenidos en:

- Clase 0 (CL0): 0% - 10% (Árbol con defoliación nula)
- Clase 1 (CL1): 11% - 25% (Árbol con defoliación ligera)
- Clase 2.1 (CL2.1): 26% - 40% (Árbol con defoliación moderada-baja)
- Clase 2.2 (CL2.2): 41% - 60% (Árbol con defoliación moderada-alta)
- Clase 3 (CL3): >60% (Árbol con defoliación grave)
- Clase 4 (CL4): 100% (Árbol seco o desaparecido)
- Clase 0+1 (CL0+1): Defoliación $\leq 25\%$: arbolado sano
- Clase 2+3 (CL2+3): Defoliación $> 25\%$: arbolado dañado

- **Árboles dañados:** la categoría árboles dañados la constituyen todos aquellos ejemplares que presentan en cada caso una defoliación de entre 26 y 95%, lo que se conoce como Clase 2+3 (CL2+3). Los resultados se obtienen contabilizando los árboles con ese rango de defoliación.
- **Árboles secos:** la categoría árboles secos la constituyen todos aquellos ejemplares que presentan en cada caso una defoliación del 100%, lo que se conoce como Clase 4 (CL4). Los resultados se obtienen contabilizando los árboles con ese rango de defoliación.
- **Índice de Daño (ID%):** Basado en el índice de infestación/infección desarrollado por Townsend-Heuberger (1943). El índice expresa el porcentaje de la escala media obtenida respecto a la máxima posible. Difera de la defoliación media, dando valor a la categorización de esta variable en clases, y se obtiene a través de:

$$ID\% = \sum (cl \times n) \times 100 / (Z \times N)$$

Donde cl es el valor de la clase de defoliación (0 - 4), n es el número de árboles evaluado en cada clase de defoliación, Z el máximo valor numérico de clase (4) y N es la cantidad total de árboles examinados.

El estudio de los **agentes nocivos** presentes es el estudio pormenorizado del conjunto de agentes de origen biótico o abiótico que inciden en el estado de salud de los ejemplares en estudio. Se consignan cuando la defoliación del árbol es mayor del 25%, considerado dañado.

En relación con los agentes nocivos consignados, que se identifican solamente sobre el arbolado dañado o seco (defoliación > 25%), se utilizan los siguientes indicadores: Abundancia (Abn%), Incidencia (Inc%) y Gravedad (Gdefm%):

- **Abundancia (Abn%)**: en relación con un agente nocivo determinado, la Abundancia se calcula en función del número de anotaciones obtenido de ese agente en relación al total de ellos.
- **Incidencia (Inc%)**: la Incidencia mide la extensión (frecuencia) que tiene un agente nocivo en el conjunto de la muestra de una especie forestal determinada.
- **Gravedad (Gdefm%)**: mide la importancia (Gravedad) de la acción de un agente nocivo sobre una especie forestal, a través de la defoliación media que provoca en esta. La gravedad de la injerencia de un agente, puede medirse igualmente con la cantidad de árboles, afectados por aquél, que hay en cada clase de defoliación (clase 2: defoliación moderada; clase 3: grave; clase 4: árbol seco).

Para la **caracterización comparativa fitoclimática** los trabajos se han basado en el sistema fitoclimático desarrollado por Allué Andrade en su obra "Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías (1990)", que se fundamenta en la caracterización de 19 subtipos de vida vegetal, cada uno de ellos asociado a unas características climáticas concretas y que se reúnen en cuatro tipos fitoclimáticos generales: Áridos, Mediterráneos, Nemorales y Oroborealoides.

Tabla 02: Subregiones fitoclimáticas (Allué 1990)

Subreg.	Adscripción		Atributos
IV(III)	Mediterráneo	Subsahariano	- Infra-arbóreo. - Subdesértico. - Cálido de estios muy secos.
IV(VI)1	Mediterráneo	subnemoral	- Bosque ilicino exclusivo y genuino. - Transicional hacia planicaducifolia. - Meseteño.
IV2	Mediterráneo	genuino	- Bosque extrailicino o ilicino. - Cálido menos seco de inviernos tibios.
IV4	Mediterráneo	genuino	- Bosque ilicino exclusivo y genuino. - Típico. - Cálido menos seco de inviernos cálidos.
VI	Nemoral	genuino	- Típico.
VI(IV)2	Nemoral	Nemoromediterráneo	- Transicional. - Planicaducifolia obligada marcescente subtípica.
VI(V)	Nemoral	Nemorolauroide oceánico	- Transicional. - Típico. - Planicaducifolia obligada.
VIII(VI)	Oroborealoide	subnemoral	- Aciculiperennifolio. - Transicional hacia planicaducifolia.
X(VIII)	Oroborealoide	genuino	- Aciculiperennifolio. - Típico. - Alta montaña.
X(IX)1	Oroarticoide	crioxérico	- No arbóreo. - Sin xeroterminia. - Alta montaña.

Para más información y consulta de informes relativos a esta iniciativa de seguimiento se puede consultar la página Web del Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales.

<http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/plan-seguimiento-evaluacion>

2. RESUMEN DEL SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

Desde 2005 se vienen observando desviaciones periódicas de la meteorología local que resultan puntualmente graves (2012 y 2016), basadas en una menor precipitación y el aumento de las temperaturas medias. La recurrencia de estas circunstancias, en sinergia con factores bióticos en aumento (básicamente patógenos, hemiparásitas e insectos perforadores), está derivando en un deterioro apreciable, incluso decaimiento, de distintas especies en su área de distribución actual, donde pueden no encontrar los requerimientos ecológicos necesarios para su correcto desarrollo. Tras el apreciable empeoramiento de la situación sanitaria en 2016 y aunque en 2017 el estrés ambiental se reduce, la mejora de la mayor parte de las masas forestales resulta poco relevante.

Centrándose en el seguimiento de especies indicadoras de cambio global a través de los puntos de control de la Red de Daños Forestales en Parques Nacionales, en la **región eurosiberiana** (Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Ordesa y Monte Perdido y Picos de Europa) las temperaturas se han presentado anormalmente cálidas en general y las precipitaciones fueron muy escasas en la parte occidental. En consecuencia, esta zona acusa un período últimamente negativo a este respecto que induce a una debilidad constatable por la inadecuada respuesta de algunas especies a la injerencia de los agentes habituales en aquellas zonas menos favorables. En este sentido, se suscitan algunos novedosos, preocupantes e incipientes problemas de este tipo en las hayas atlánticas tras unas heladas tardías que, por otra parte, son sucesos muy frecuentes en su área de distribución.

En la zona oriental, después de los importantes y extensos daños (súbitos soflamados) que se desencadenaron en el verano de 2016, adscritos a zonas con deficiencias estacionales, la situación actual del haya resulta más favorable aunque se observan algunas secuelas de interés.

En el resto de las especies de la región se advierten pocos cambios sustantivos, si bien se registra alguna mejora de los indicadores de salud. No obstante, siguen obteniéndose peores resultados en los fitoclimas más cálidos, en el caso de roble albar, y en los transicionales a planicaducifolia para abeto donde subyacen abundantes y crónicas infestaciones de muérdago apareciendo síntomas de declive. Por su parte, pino negro se encuentra en mejor estado en todas sus localizaciones, mitigándose más sustantivamente los daños en aquellas zonas extremas de alta montaña donde no se esperan períodos fisiológicamente secos pero que en el pasado mostraron abundantes síntomas de estrés hídrico.



Los datos generales sobre bojedales en seguimiento en los puntos de control han venido experimentado un paulatino empeoramiento desde 2012 aunque, no obstante, la muestra general sigue actualmente circunscrita a valores de rango ligero y, por tanto, en una buena situación sanitaria general. A nivel general, las zonas más expuestas (claros, praderías...) manifiestan con frecuencia una considerable mala apariencia: alteraciones cromáticas en forma de bronceados e incluso microfilia, y pérdida anticipada de hoja vieja.

Aunque los datos generales sobre rododendro indican de una mejor disposición general actual, se trata de una especie sensible al estrés hídrico térmico que redundo en la baja retención foliar apoyada por patógenos y en la supervivencia de poblaciones de eriocóccidos, en un ambiente encharcadizo donde prospera el hongo radical *A. mellea* que ha causado alguna mortalidad en el pasado.

En la **región mediterránea** (Cabañeros, Cabrera, Doñana, Monfragüe, Sierra Nevada, Guadarrama), el peor estado lo siguen manteniendo principalmente madroño y, a menor escala, sabina y pino carrasco. Mientras, los *Quercus* encina y alcornoque mejoran algo presentándose en una mejor posición actual, y rebollo, por su parte, se mantiene bastante estable y muy poco dañado en general.

Se concluye que la situación general de la región no ha mejorado sustantivamente respecto del apreciable empeoramiento suscitado en 2016, por lo que la información recabada de los indicadores de salud sigue encontrándose entre la más alta registrada en el conjunto del seguimiento. La información general meteorológica, recogida del período hidrológico 2016-17, arroja una precipitación total escasa en relación con la información de referencia (1981-2010), que se concentra normalmente en otoño e invierno y que deja una primavera generalmente muy seca. Respecto a las temperaturas, de forma generalizada se siguen dando registros más elevados de lo habitual y en ascenso, que se manifiestan significativamente durante la primavera.

El madroño es una de las especies forestales que se encuentran en peor estado dentro de la red de seguimiento fitosanitario, la más dañada sin duda en la última década. A pesar de ello, los datos recogidos correspondientes a 2017 se alejan de una tendencia al empeoramiento sucesivo para mostrar una relevante recuperación que, no obstante, sigue manifestándose insuficiente. Como se viene reafirmando

anualmente, la muestra ubicada en el subtipo fitoclimático mediterráneo genuino se encuentra habitualmente en peor estado sanitario que la correspondiente a las zonas subnemorales transicionales a planicaducifolia y más frías.

Por su parte, en pino carrasco (Cabrera) se siguen manifestando, a menor escala, síntomas típicos de sequía y calor en coníferas, inmerso en un fitoclima de corte subsahariano infra-arbóreo aplacado por la alta humedad de algunas situaciones, junto con la continuidad en el aumento de la infestación de procesionaria del pino. Del mismo modo, la sabina en esta misma ubicación se encuentra significativamente peor que en subtipos fitoclimáticos más genuinamente mediterráneos y menos secos (Doñana), donde actualmente también el alcornoque se presenta significativamente en mejor estado que en la últimas revisiones, equiparándose así a la situación de su muestra en sitios menos secos donde idealmente se desarrolla un bosque ilicino exclusivo y genuino (Cabañeros y Monfragüe).

La encina, por su parte, presenta una situación estable aunque se manifiesta alguna mejoría no sustantiva. Siguen manteniéndose en peor situación las zonas inferiores más naturales (Cabañeros, Monfragüe y Sierra Nevada: encinares húmedos genuinos o transicionales) y en las extremas y opuestas superiores más típicas de pinares de pino silvestre con frondosas (Ordesa). En el caso de los *Quercus*, existen zonas con mucho deterioro, con recurrentes situaciones de estrés ambiental y la proliferación en aumento de grandes perforadores (*Cerambyx*).



Respecto a labiérnago y lentisco, los datos generales son mejores en los últimos cuatros años que los disponibles al inicio del seguimiento. No obstante, persisten reiterados daños producidos por ungulados (ramoneo, roturas y escodados) donde la especie forma parte de su alimentación en las épocas desfavorables (estío) y la mala situación de los elementos de los claros (sequía y calor estival).

En la **región macaronésica**, respecto a la meteorología se aprecia últimamente un nuevo empeoramiento notable de las condiciones ambientales, directamente relacionado con el estado de la vegetación. En el caso de las lluvias, respecto al periodo de referencia, se viene registrando una importante reducción en las mismas, que en 2017 alcanza incluso a la mitad de aquellas. En el caso de las temperaturas medias, desde 2011/12 todas resultan superiores a las del periodo de referencia con una tendencia al alza en todas las circunscripciones.

Respecto a las especies en seguimiento, mientras el loro se manifiesta con bastante estabilidad dentro de niveles fitosanitarios en general aceptables, la retama del Teide continúa presentando mucho deterioro en la mayor parte de las zonas revisadas, lo que vuelve a desembocar en una tasa elevada de mortalidad, sustentado por el déficit hídrico sobre el que intervienen multifactorialmente distintos agentes nocivos.

Sobre pino canario, aquejado igualmente por la relevancia de la falta de precipitaciones y el alza térmica, se observa, no obstante, una mejoría sustantiva actual en gran parte de los sitios de control gracias a la ausencia de mortalidad y a la menor gravedad de los efectos derivados del estrés ambiental (falta de retención foliar, alteraciones cromáticas, secado de ramas bajas...) que priman en las cotas más bajas.

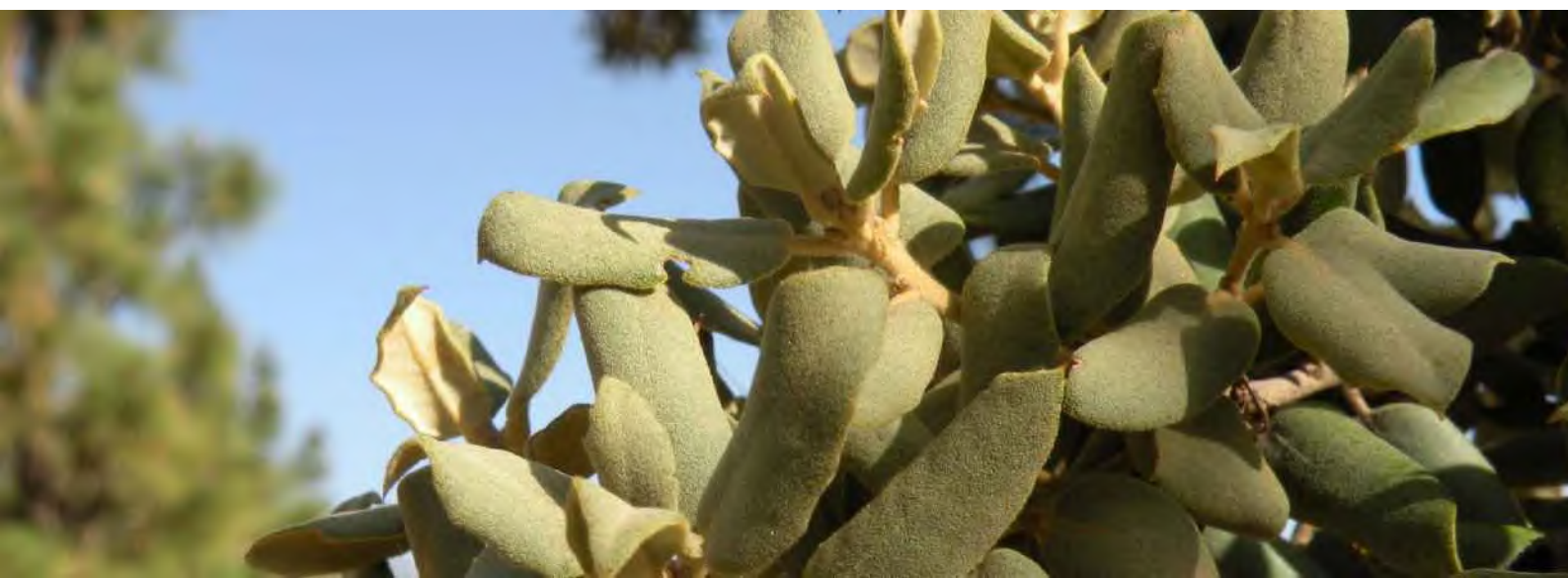
En resumen, se sigue indicando que la situación actual en general de todas las regiones revela el peor estado o el empeoramiento de especies situadas en su extremo inferior fitoclimático (considerando los que se encuentran en seguimiento) que, por otra parte, en muchas ocasiones es su sitio más natural hasta la fecha.

Resulta de gran interés la relación y análisis comparativo entre los resultados ofrecidos por los parámetros estudiados en la presente iniciativa, con información de tipo climático. Por ello, se ha comenzado a trabajar en el análisis de datos de esta y otras iniciativas con los generados por las estaciones meteorológicas para valorar su influencia sobre el estado de la vegetación.

Red de Seguimiento del Cambio Global en la Red de Parques Nacionales



<http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/>





3. RESULTADOS (POR ESPECIE ARBÓREA)

3.1. *Fagus sylvatica* L. (haya)

La muestra estudiada de la especie *Fagus sylvatica* está compuesta por un total de 195 ejemplares, ubicados en los parques nacionales de Ordesa y Monte Perdido y en los Picos de Europa.

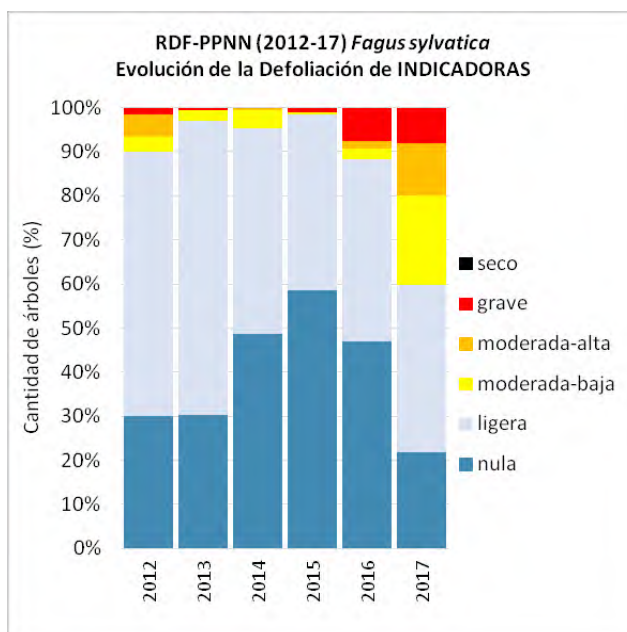
Evolución general de la defoliación:

Los datos generales sobre hayedos en seguimiento en los puntos de control han experimentado nuevamente un significativo empeoramiento respecto a la campaña precedente (2016).

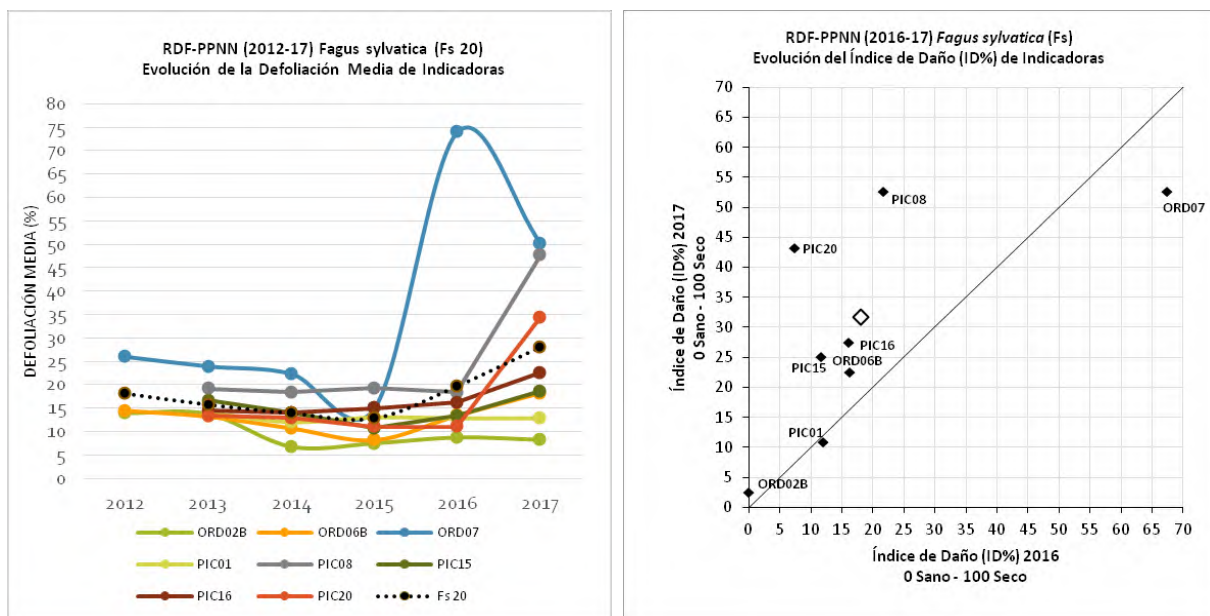
Desde 2012, venía subyaciendo una continua mejora reflejada en el aumento paulatino de los árboles completamente sanos (CL0) que llegaron a sumar un muy apreciable 60%. El hayedo en general gozaba de una aparente buena salud, con un 98,5% de pies sanos (CL0+1, def.: <26%).

La evolución (2012-17) de la defoliación de *F. sylvatica* por clases (CL0 a CL4), en el conjunto de las localizaciones, aunque sigue manifestando una ausencia de arbolado seco (CL4), indica de un muy importante aumento de los pies dañados (AD CL2+3: +27%) para alcanzar un 40% de la muestra, dentro del cual se sigue manifestando un 8% de casos graves (CL3: def.>60%). Se resalta que la muestra en seguimiento que presenta buenos resultados ha quedado reducida a menos del 60%.

La defoliación media (DM: 28,1%), de tipo moderado-bajo, muestra un significativo aumento (+8,3%) respecto a 2016 (+15,2% en comparación con 2015), truncándose definitivamente la mejora continuada que se venía observando en los años posteriores a la sequía de 2012.



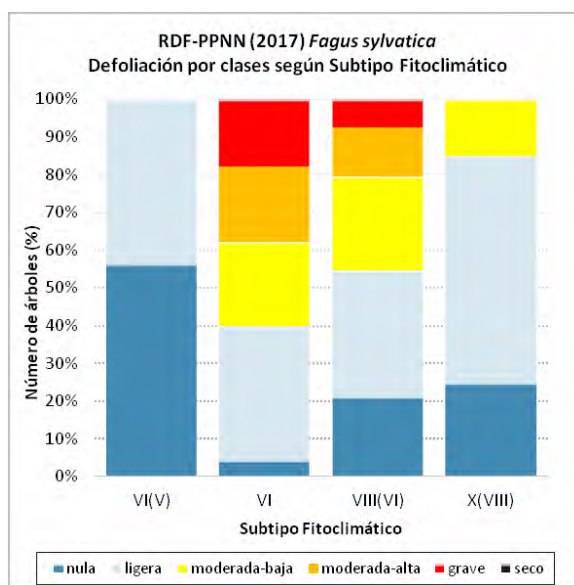
Por su parte, el Índice de Daño actual (ID%: 31,6), de carácter moderado, se incrementa muy apreciablemente respecto a la campaña precedente (+13,5) e indica que el arbolado dañado aglutina, no obstante, una mayoría de casos con defoliaciones moderado-bajas (26-40%) en detrimento de situaciones de mayor gravedad.



Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con las regiones fitoclimáticas (Allué, 1990), y a consecuencia de distintas circunstancias abióticas (estrés y heladas tardías), solamente en los extremos persisten datos de defoliación media (DM) de tipo ligero (CL1: def. <26%) cuando, por el contrario, esta venía siendo la situación más común a todos los subtipos fitoclimáticos. En este sentido, los hayedos ubicados tanto en VI(V) como en X(VIII) de pinares de pino silvestre y negro, se mantienen bastante constantes sin verse afectados por las perturbaciones abióticas reseñadas.

Por el contrario, el subtipo VI típico de hayedos y el VIII(VI) de transición a pinares de pino silvestre, manifiestan un significativo empeoramiento en los indicadores de salud (DM 38% +21% y 29% +5% respectivamente). Tanto en los hayedos típicos (VI) como en los transicionales a *Pinus* [VIII(VI)] se produjeron importantes heladas tardías en circunstancias de sequía lo que mermó una correcta renovación de las copas e incluso causaron algunos daños irreversibles en ápices. En ambos subtipos la cantidad de arbolado dañado (AD) se incrementa muy sustantivamente (60% y 45% respectivamente), apareciendo en las parcelas más templadas (VI) incluso un muy apreciable 18% de casos graves (def. >60%).



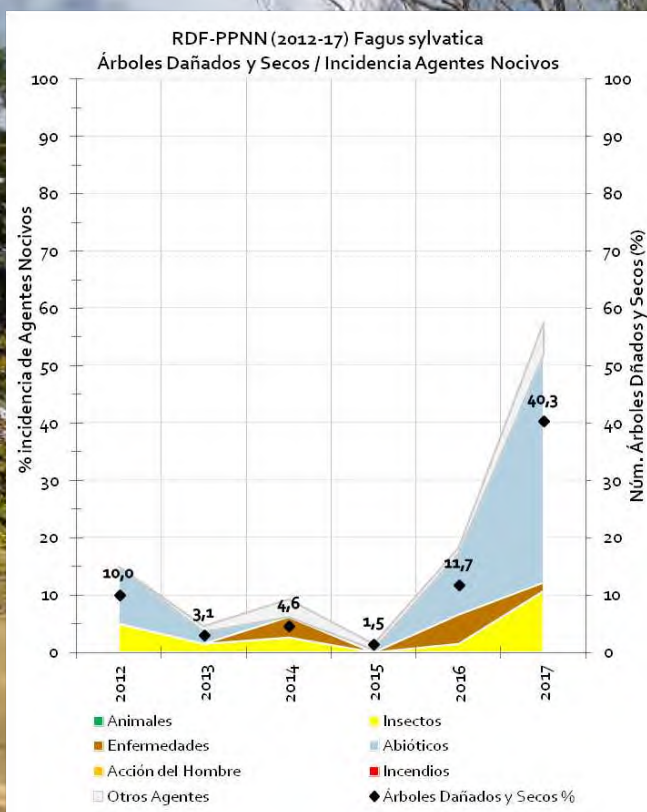
Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general, se detecta una apreciable incidencia de insectos (en el 10,7% de la muestra), abióticos (40%) y otros agentes (5,6%). Por su parte, los daños derivados de enfermedades se reducen en 2017 hasta el 1,5%.

Entre los insectos, se anota sobre todo la injerencia de defoliadores no determinados en el momento de la visita, siendo muy escasa la incidencia de perforadores o áfidos (*Phyllaphis fagi L.*). En el caso de los defoliadores se encuentra una gravedad media (Gdefm%: defoliación media) importante (49%) con casi un 28% de situaciones de gravedad (def. >60%). En cuanto a *Rhynchaenus fagi L.* (Coleoptera, Curculionidae), un insecto endémico y muy extendido en hayedos en general que repercute sobre su salud (minado foliar) de forma constante y variable en intensidad en función de distintas variables climáticas, fundamentalmente las heladas tardías y la fecha de inicio de la brotación, en los últimos años se encuentra un grado de infestación bajo a consecuencia de los condicionantes abióticos reseñados.

En relación con "otros agentes", con una incidencia algo menor (5,6%), estos se refieren a algunas situaciones de dominancia o competencia, y a algunos casos de envejecimiento. Las hayas dominadas presentan una defoliación (Gdefm%) normalmente muy alta (65-90%).

Finalmente, los agentes abióticos a diferencia de otras campañas presentan una notable injerencia sobre las masas de haya en general, tanto en forma de sequía (36% de incidencia) como de heladas tardías (31%). Se reseñan también algunos casos de incidencia de calor (9%) así como de deficiencias de estación (suelos someros: 7%). Todos estos agentes se encuentran involucrados en situaciones de carácter grave (def. >60%) que llegan a alcanzar al 28% de la muestra afectada por ellos.



3.2. *Quercus ilex subsp .ballota L.* (encina)

La muestra estudiada de la especie *Q. ilex* está compuesta por un total de 315 ejemplares ubicados en los parques nacionales de Cabañeros, Sierra de Guadarrama, Monfragüe, Sierra Nevada y Ordesa y Monte Perdido.

Evolución general de la defoliación

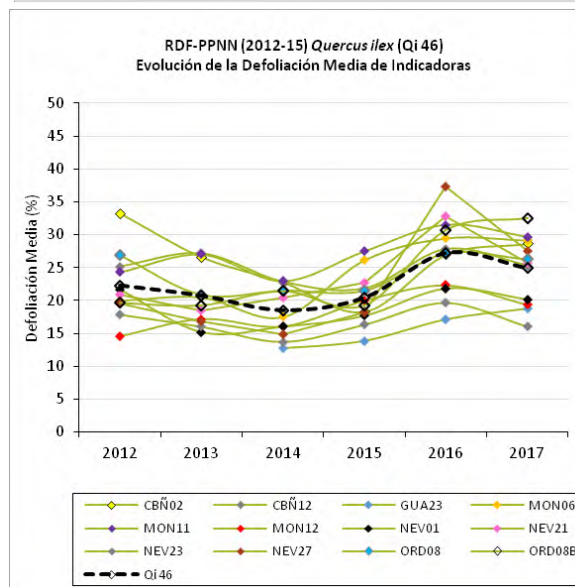
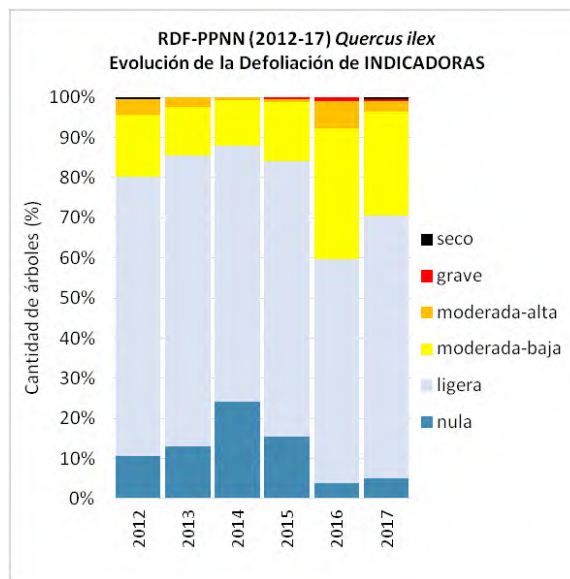
Entre 2012 y 2015 la evaluación general de la defoliación en *Q. ilex* no había presentado variaciones significativas en cuanto a su valor medio, oscilando entre el 18 y el 22% (defoliaciones medias de carácter ligero), disponiéndose en 2014 de los datos más positivos.

Del mismo modo, el Índice de Daño se situaba en un escalón de tipo ligero (25), aunque muy próximo a valores de carácter más moderado (ID% >25). Así, la suma general de arbolado sano, en una situación no dañada (CL0+1, defoliación <26%), era bastante significativa (84%), siempre por encima del 80% durante estos cuatro años. En 2012 se encuentra el valor más bajo (80%) y en 2014 el más alto (88%), existiendo entre ellos una diferencia apreciable.

Finalmente, durante este período a que se hace referencia, prácticamente se manifestó una ausencia de arbolado seco (CL4), así como de encinas con defoliación de carácter grave (CL3, defoliación >60%).

Por el contrario, la información más actual de que se dispone de los indicadores de salud muestra un empeoramiento acusado y bastante informe en 2016, y una mejoría poco relevante de la situación en 2017 salvo en el caso de Sierra Nevada donde se registra una sustantiva recuperación en algunos sitios.

De esta manera, el valor general de DM se reduce algo en 2017 hasta el 25% (-2,3%) (ER: 4,8%) que se encuadra en un nivel ligero de defoliación, aunque el índice de daño (ID%) se mantiene relativamente alto (31,4) a consecuencia básicamente de la aparición de alguna mortalidad (0,3%). La cantidad de árboles dañados (AD) suma un significativo 29% pero se reduce importantemente (-11%).

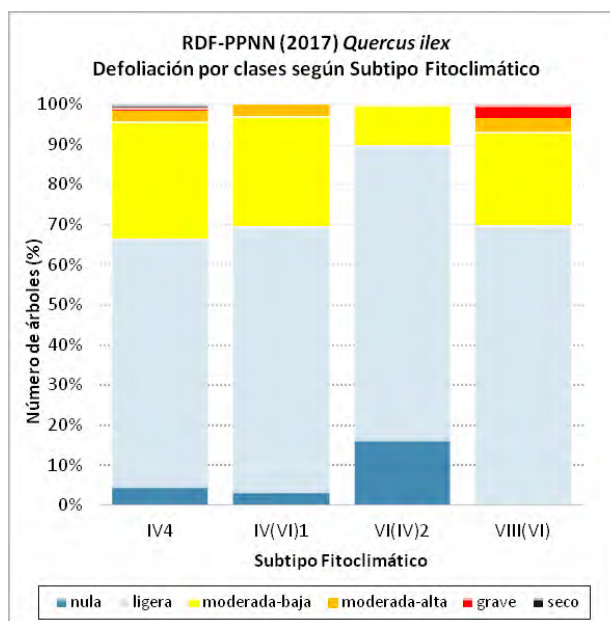
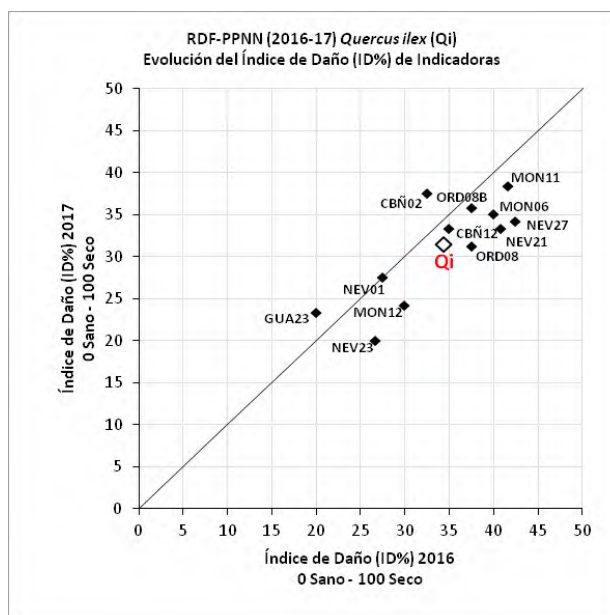


Evolución de la defoliación según el fitoclima

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, los datos actuales de defoliación son de nuevo peores en los subtipos fitoclimáticos extremos de que se dispone: los más clásicos de encina [IV4 y VIII(VI)], tanto de encinares húmedos típicos como aquellos mezclados con quejigo y melojo (meseteños); y el VIII(VI) relativo a los bosques típicos de pinares de pino silvestre con frondosas más lluviosos y fríos.

Sobre estos fitoclimas se extiende una defoliación media (DM) muy pareja y aceptable en los más cálidos, reducida respecto a 2016 (-2% o -4%), de entre el 25 y el 26%; y algo más alta e invariable, de tipo moderado-bajo, en el más frío (29%). No obstante, a pesar de las diferencias en DM, tanto el índice de daño (32-33) como la cantidad de arbolado dañado (AD: 30-33%) son muy similares e importantes en todos estos subtipos fitoclimáticos. Respecto a estos dos parámetros, se hace notar que en los sitios más extremos la mejoría actual resulta mucho más evidente, apreciándose una reducción de 4 puntos en ID% y del 20% en la suma de dañados, a pesar de que en el subtipo IV4 se pueda presentar alguna mortalidad anualmente (0,8% en 2017).

En el resto de los encinares en seguimiento, de fitoclima [VI(IV)2], transicional de quejigares y melojares húmedos con encina, representados en Guadarrama (GUA23, Pedriza), aunque siguen empeorando algo (+0,4%) respecto a DM, continúan manifestado una defoliación media muy correcta de carácter ligero anclada actualmente en el 19%. En comparación con otras zonas, tienen un Índice de Daño bajo (23) y una cantidad de arbolado dañado reducido (10%) donde no se registra ningún pie con una defoliación mayor del 35%. Este subtipo fitoclimático [VI(IV)2] idealmente reúne los bosques ilicinos de parte del litoral y de las orlas interiores de media montaña, y es más lluvioso y cálido que [IV(VI)1], de corte más meseteño, que está simbolizado en Sierra Nevada y en localizaciones de Cabañeros.



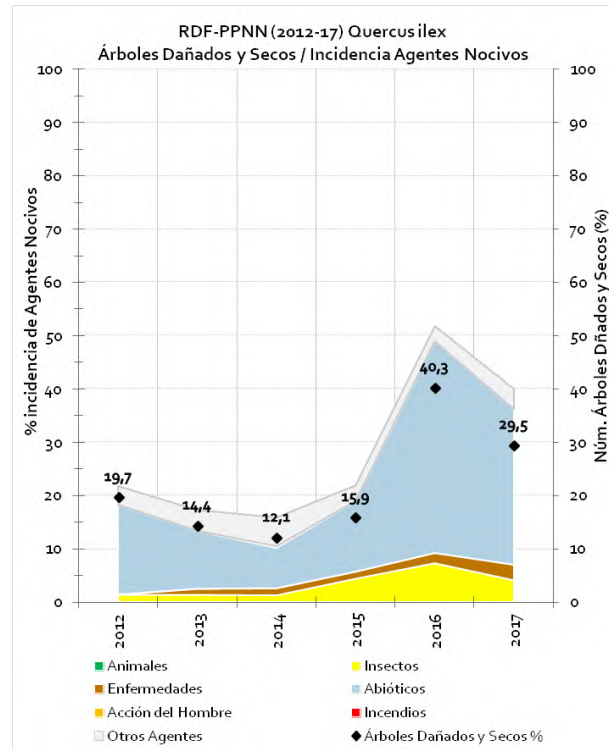
Evolución de la defoliación según los agentes nocivos

Los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado de *Q. ilex*, en su área de distribución, siguen siendo los abióticos, principalmente el estrés hídrico y térmico, combinado con suelos someros o estaciones deficientes. Los síntomas de sequía y calor tienen una incidencia general (Inc%) actual del 29% sobre el total de la muestra evaluada, mientras que los sustratos superficiales, sinérgicamente con los daños anteriores, adquieren menor relevancia, habiendo sido consignados en casi el 13% del arbolado que se encuentra dañado.

En 2017, la gravedad media (Gdefm%: defoliación media) de la injerencia de estos agentes ha sido bastante apreciable (37-38%), aunque aún de tipo moderado-bajo, apareciendo un pequeño porcentaje de encinas con daños de carácter grave (CL3: def. >60%), de cerca del 2%.

Respecto al parámetro gravedad de los agentes implicados en el estado de salud de la muestra de encina en seguimiento, despuntan los valores (Gdefm% >45%) atribuidos a *Agrilus sp. Curtis*, 1825 (Coleoptera, Buprestidae), responsable del secado de ramillas y de poca incidencia general (0,3%); a síntomas inespecíficos relacionados con decaimiento o perforadores (exudaciones...), también muy escasos; la senectud; y la versión patogénica del hongo *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze 1891.

El resto de los agentes nocivos registrados individualmente presenta también poca presencia en general, no superando el 3% de incidencia en ningún caso, aunque el conjunto de insectos puede alcanzar aproximadamente un 4% de injerencia.



3.3. *Quercus petraea* (Matts.) Liebl. (roble albar)

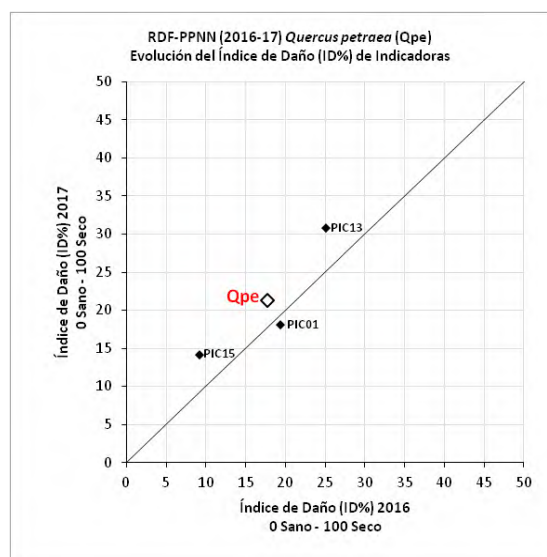
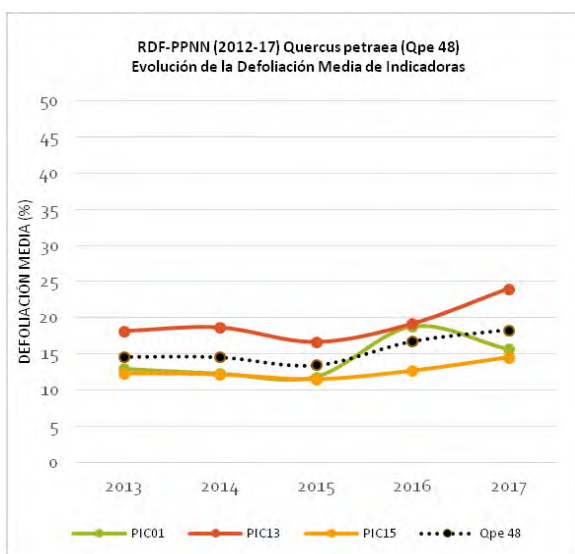
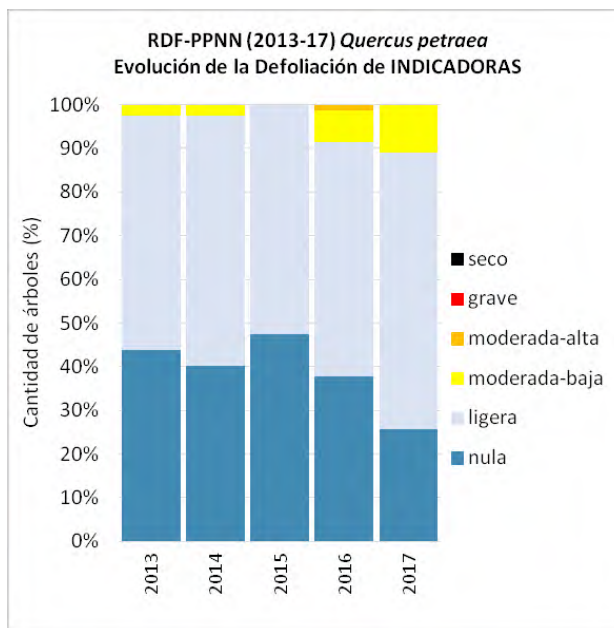
La muestra estudiada está compuesta por un total de 82 ejemplares, todos ellos ubicados en el Parque Nacional de los Picos de Europa.

Evolución general de la defoliación:

En lo que a *Q. petraea* se refiere, la especie se sigue encontrando en un estado de salud general bueno y bastante estable, aunque en 2016 y 2017 se observan pequeños incrementos no significativos de los valores de defoliación. Así, la defoliación media actual (DM) alcanza el 18,3%, con un aumento de +1,6% pero permaneciendo en tipos de corte ligero (CL1: def. <25%).

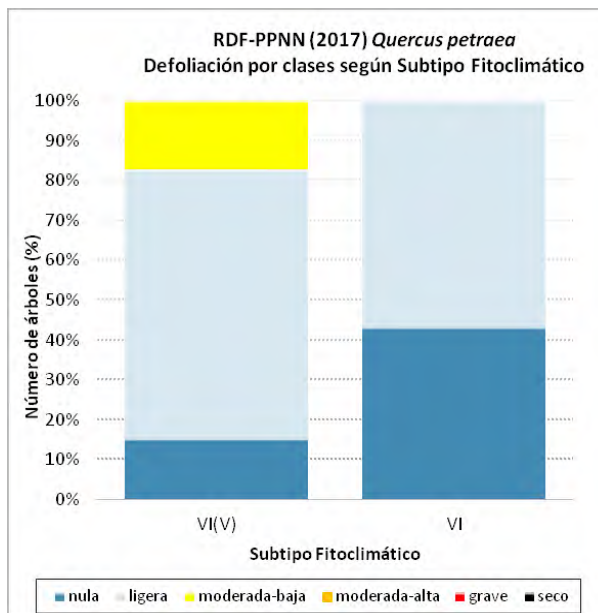
Del mismo modo, tanto el Índice de Daño, alojado en 21,3, como la cantidad de arbolado no dañado (89%), se mantiene en valores buenos en general, en ausencia de pies secos (CL4) o en estado grave (CL3: def. >60%). No obstante, el incremento del arbolado considerado dañado (CL2+3: def. >25%) sigue avanzando en 2017 hasta el 11% (+2,5%), lo que resulta novedoso desde que se iniciaron los seguimientos (2012).

Hasta 2015 la evolución de la defoliación de *Q. petraea* por clases (CL0 a CL4), en el conjunto de las localizaciones, venía presentando una cantidad mínima (0-2,4%) y estable de pies considerados dañados, mostrando invariablemente su muestra, en todo el período de seguimiento anterior, una cantidad de pies considerados sanos (CL0+1) muy próxima al 100% y una defoliación media (DM) muy ligera (13%) casi nula.



Evolución de la defoliación según el fitoclima

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, los datos de defoliación continúan siendo apreciablemente peores en la región fitoclimática VI(V), donde se registra en 2017 una DM del 20,5% (incremento de +1,5%), que en el subtipo VI donde el valor sigue siendo muy bajo y bastante constante (14,5% +1,8%). Es decir, los robledales de lugares más fríos, típicos de hayedos, se presentan tradicional y apreciablemente en mejor estado que aquellos otros localizados en sitios de tipo oceánico, transicionales y más cálidos, propios de robledales pubescentes. Baste decir, que el índice de daño (ID%) queda situado aquí en solo 14,2, lo que indica que todas las anotaciones de defoliación tienen carácter nulo o ligero, mientras que en VI(V) el dato sigue ascendiendo (+2,9% en 2017) hasta un bastante más alto 25,5.

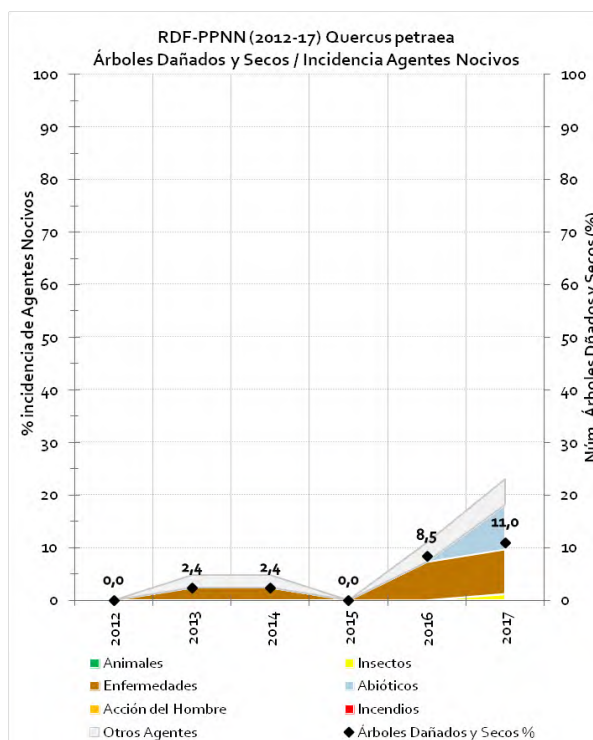


Del mismo modo, hay un muy significativo 43% de robles con defoliación nula (def. <11%) en VI [solo un 15% en VI(V)] y un 0% de pies dañados (def. >25%) contra el 17% de VI(V).

Evolución de la defoliación según los agentes nocivos

Los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado de *Q. petraea* en los puntos de seguimiento, siguen siendo escasos (Inc%: 23%) aunque en 2017 se observa un repunte en el número de registros, manteniéndose un correcto estado sanitario de la especie en general.

Tanto los de tipo abiótico como los correspondientes a patógenos priman sobre el resto, infiriendo individualmente sobre el 8,5% de la muestra en observación. Los problemas derivados de la espesura ("otros": competencias y dominancias) se mantienen alrededor del 5%, mientras que la incidencia de insectos es muy escasa (1,2%).



En el caso de agentes abióticos se consignan únicamente los daños derivados de las heladas tardías del mes de mayo (del mismo modo que las hayas en la misma circunscripción), sin presentarse casos de especial gravedad (Gdefm%: 31%). Por su parte, en el caso de patógenos se siguen observando algunos síntomas producidos por oídio (*Microsphaera alphitoides* Griffon y Maubl.), muy frecuente en estas masas en los puntos de control, sin que tampoco se encuentren estados de significativa gravedad (Gdefm%: 31%). El oídio es recurrente en todas las masas de roble albar y más extenso y visible cuando es producto de infecciones secundarias (fase conídica) sobre los segundos crecimientos de finales de junio o julio. Circunstancialmente, en primaveras muy lluviosas y templadas como la acontecida en 2016, puede ocasionar algunos daños significativos sobre las primeras hojas (alteraciones cromáticas foliares, abombamientos, arrellamientos, plegamientos, necrosis en hojas y marchitamientos parciales).

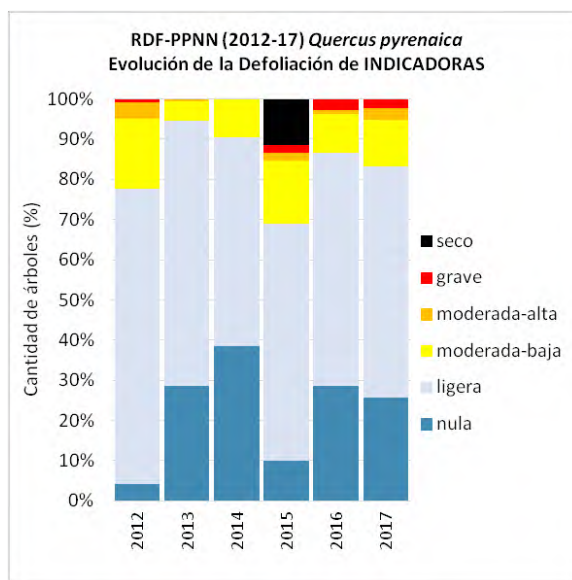


3.4. *Quercus pyrenaica* Willd (rebollo)

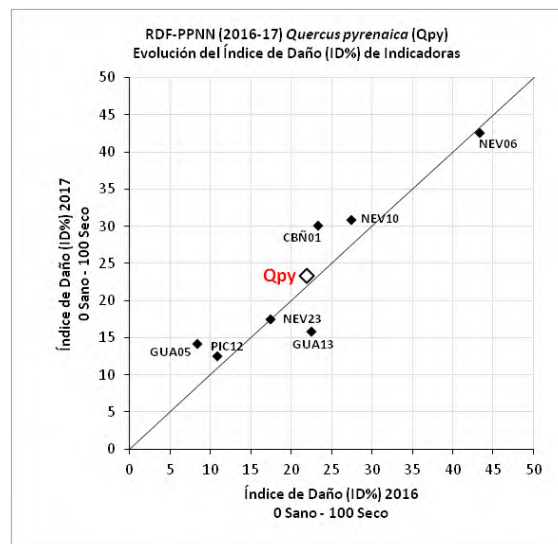
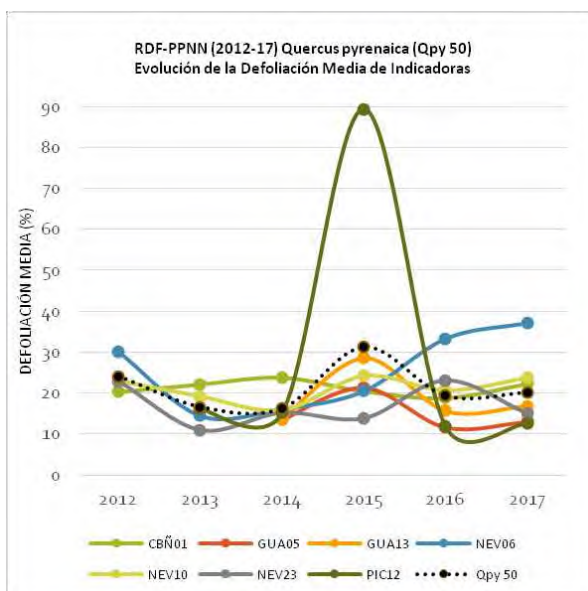
La muestra estudiada de la especie *Q.pyrenaica* está compuesta por 210 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales De Cabañeros, Guadarrama, Sierra Nevada, y los Picos de Europa.

Evolución general de la defoliación:

La evolución de la defoliación media (DM) en *Q. pyrenaica* se inicia en 2012 con un dato de tipo ligero (CL1) de 24,1%, posteriormente se observa un período recuperativo (2013-14) que se sustenta en niveles de DM significativamente más bajos (16-17%), aún de carácter ligero, y finalmente en 2015 se produce un empeoramiento muy sustantivo de su situación (DM: 31,2%) a consecuencia principalmente del elevado número de secos (11,4% de la muestra) causado por un arrastre en PIC12 (Puertos de Ullances, Cantabria) que dejó aquí una tasa de mortalidad del 77%.



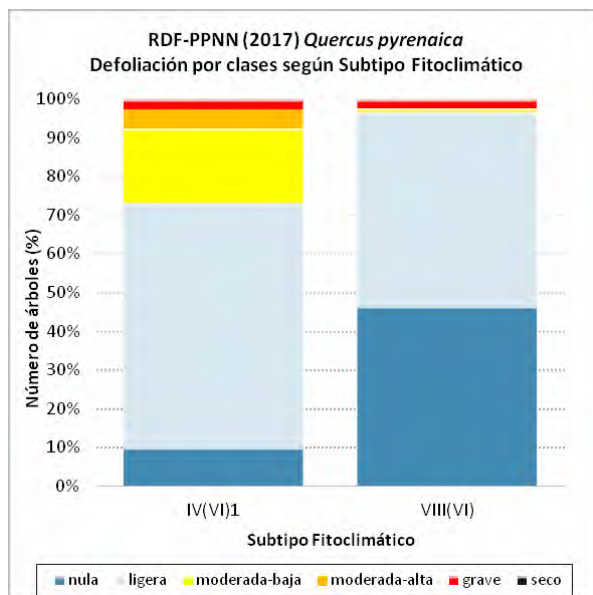
En 2016, por el contrario, se observa el retorno a una situación general más común en los rebollares, donde DM presenta un valor de tipo ligero (19,3%), habiéndose reducido muy significativamente este indicador en casi -12%. En 2017 la situación permanece estable en relación con la campaña precedente, presentando valores medio de DM muy similares (20,1% +0,8%). No obstante el índice de daño repunta algo más (+1,4) hasta 23,3, a consecuencia de un mayor número de dañados (AD: 16,7% +3,4%), aunque la cantidad de rebollos en buen estado sigue siendo muy importante (CL 0+1, def. <26%: 83,3%). Aun así, no retornando del todo a la mejor situación del período de seguimiento, se mantiene un 3% de defoliaciones moderadamente altas (def. 45-60%) y casi un 3% de casos graves (def. >65%).



Evolución de la defoliación según el fitoclima

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, los datos de defoliación media (DM) suelen ser significativamente peores en la región fitoclimática IV(VI)1, quedando esta dentro de la región climática mediterránea de bosques húmedos de encina con quejigo o melojo, típicamente meseteño y condicionados por las recurrentes sequías y otros agentes. Sin embargo, en situaciones “normales” de pluviometría las diferencias suelen ser menos apreciables.

El contraste entre los Índices de Daño (ID%) de cada subtipo, resulta ser sustantivo ya que son normal y apreciablemente mayores en la región mediterránea (2017: 29,8%), con un mayor número de defoliaciones altas (def. >25%: 26,7%).

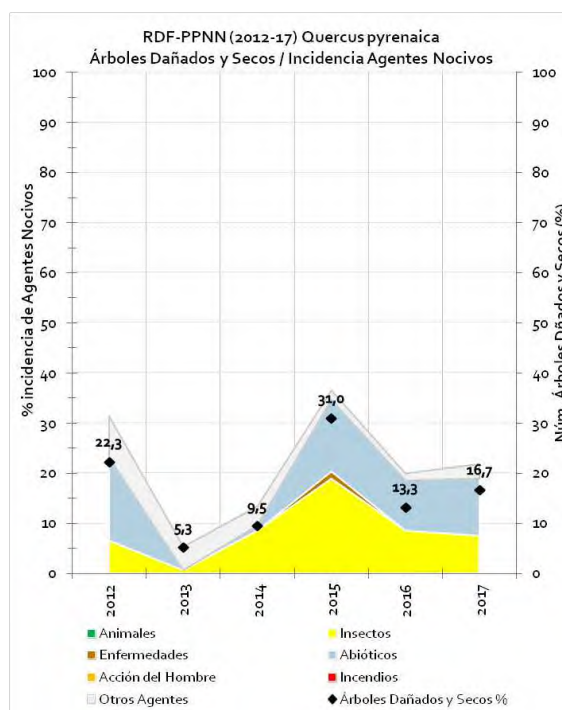


En VIII[VI] por su parte, caracterizado por pinares de pino silvestre con frondosas, apenas se suele registrar arbolado de tipo dañado (2017: 3,3%) aunque en la alta montaña es factible que se sufran los rigores de esta en forma de daños mecánicos abióticos, como ocurrió en 2015 a consecuencia de un alud que produjo fuertes daños y una elevada tasa de mortalidad.

Evolución de la defoliación según agentes nocivos:

Entre los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado de *Q. pyrenaica*, en los puntos de seguimiento, se destacan normalmente los de tipo abiótico por ser los más frecuentes, aunque desde la inclusión en 2014 de Guadarrama los insectos han ido ganando más importancia.

Los daños de origen abiótico son característicos de las zonas donde se muestra rebollo, tanto de la región climática mediterránea (Sierra Nevada y Cabañeros) donde los fenómenos de estrés hídrico-térmico son comunes y reiterados, como de la de alta montaña (Guadarrama y Picos de Europa) con daños más de tipo mecánico relacionados con la nieve o el viento.



En 2017, la incidencia de abióticos relativos a estrés ambiental (sequía y calor) sigue siendo considerable, alcanzando ahora al 11,4%, teniendo en cuenta que en 2013 y 2014 apenas existía una injerencia del 1%, y encontrándonos bastante próximos, en este sentido, a la situación de sequía correspondiente a 2012. Del mismo modo, la gravedad de la incidencia de estos agentes es muy significativa, registrándose un 43% de defoliación media (Gdefm%) y apareciendo casi un 12,5% de pies en estado grave (CL3: def. >60%).

En 2017, la incidencia de los insectos sobre la muestra general se mantiene en torno al 8% después de reducirse significativamente en 2016 (-10%). No obstante, han dejado de ser mayoritarios, dentro de este grupo, los Curculionidae (*R. quercus*), Cerambycidae (*Cerambyx* sp.) y Buprestidae (*C. florentinus*), apareciendo con más fuerza la incidencia de defoliadores primaverales (*T. viridana*: Inc% 4%).

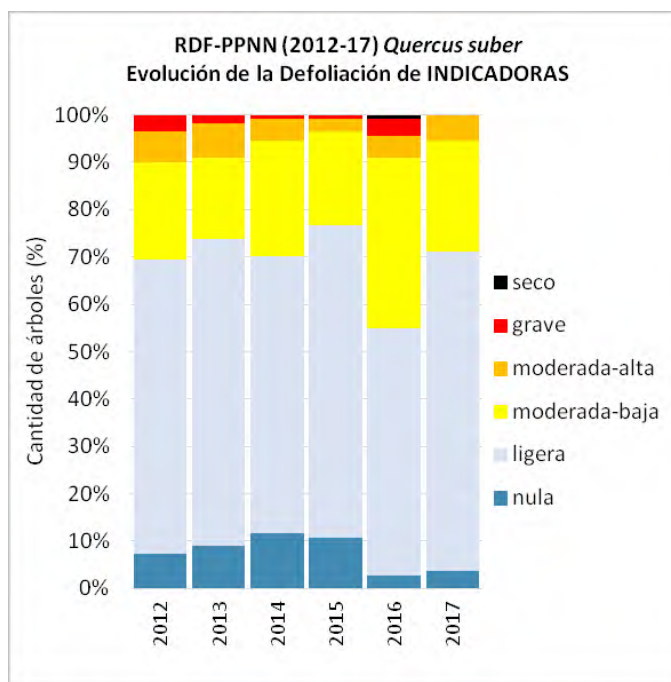


3.5. *Quercus suber* L. (alcornoque)

La muestra estudiada de la especie *Quercus suber* está compuesta por un total de 111 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de Cabañeros, Doñana y Monfragüe.

Evolución general de la defoliación:

Q. suber es una de las especies forestales que se encuentran en peor estado dentro de la red de seguimiento fitosanitario, a consecuencia de la desviación del clima local en su área de distribución (estrés hídrico-térmico) y de la acción de organismos cuyo progreso se ve favorecido por las situaciones de debilidad del hospedante. En este sentido, la inspección correspondiente a 2015 ya arrojó un 35% de alcornoques con signos de la colonización de grandes perforadores (*Cerambyx*), que se supone tiene su origen, en su mayor parte, en un 2012 de fuerte sequía. En 2017, la presencia de este agente persiste a niveles similares, aunque algo menores (26%).

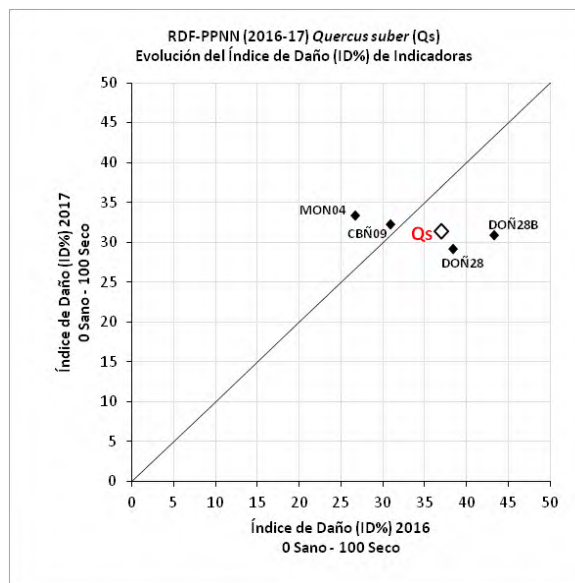
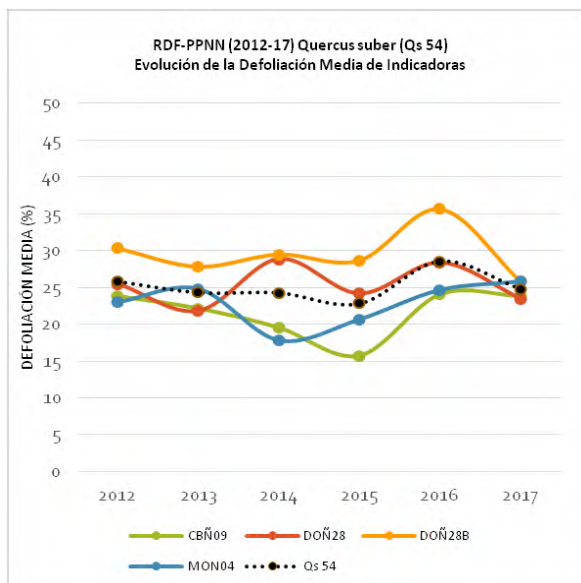


La información de que se dispone de los alcornocales en general —fuera de los puntos de control—, que se recoge a través de transectos específicos, resulta ser sanitariamente muy negativa, existiendo áreas concretas con un grave decaimiento.

Aun así, a la vista de los datos recogidos, puede decirse que durante los anteriores cuatro años (2012-15) —se dispone de una información más amplia de años anteriores, pero la muestra es mucho menor tanto en puntos de control como en árboles— se había observado cierta estabilidad de los datos de defoliación media (DM), con una caracterización más bien de tipo ligero-alto (24-26%).

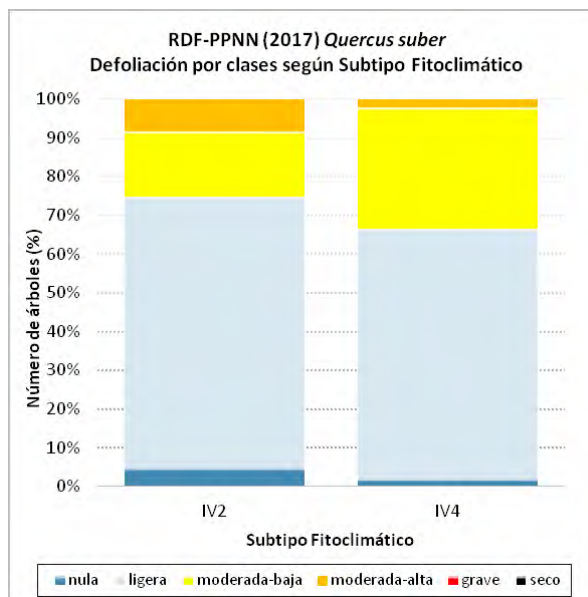
No obstante, los datos registrados en 2016 avalaron un empeoramiento significativo de la situación aparente precedente, obteniéndose una DM de tipo moderado-bajo superior al 28%, lo que implicaba un aumento de +5,7% respecto a 2015, que es superior al valor correspondiente incluso de 2012 (25,8%). Además, novedosamente se registró un pequeño porcentaje de mortalidad (0,9%). Cabe decir que en la muestra que se sigue de más antiguo (desde 1992), tanto en parques nacionales como en centros forestales, la tasa de arbolado seco acumulado asciende al 45% (162 pies sobre 360).

En 2017, la situación sanitaria del alcornoque se alivia en todos los sentidos (DM 24,8% -3,7%; AD 28,8% -15,3%; árboles en estado grave 0% -3,6%; mortalidad 0% -0,9%; índice de daño 31,3 -5,6), retornando así a los niveles más comunes registrados desde 2012. Es decir, una DM de tipo ligero-alto y una cantidad de arbolado dañado relativamente importante.



Evolución de la defoliación según el fitoclima

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, los datos actuales de defoliación son muy parejos (DM 25%), habiendo mejorado muy sustancialmente la masa arbórea situada en Doñana (IV2) con un actual 25% de arbolado dañado (AD) cuando existen valores históricos recurrentes de arbolado dañado en este subtipo por encima del 37%, y picos de más del 50% (2014 y 2016). Por su parte, el fitoclima IV4, *a priori* más favorable, se mantiene muy estable respecto a la campaña precedente. Aquí el arbolado dañado sigue estando por encima del 30% (tras el fuerte repunte de 2016), aunque los casos más graves (def. >60%) no son frecuentes como tampoco lo son las defoliaciones de tipo moderado-alto (CL2.2 def. 45-60%) a diferencia del subtipo IV2 donde se mantiene más de un 8% en CL2.2.





Evolución de la defoliación según agentes nocivos:

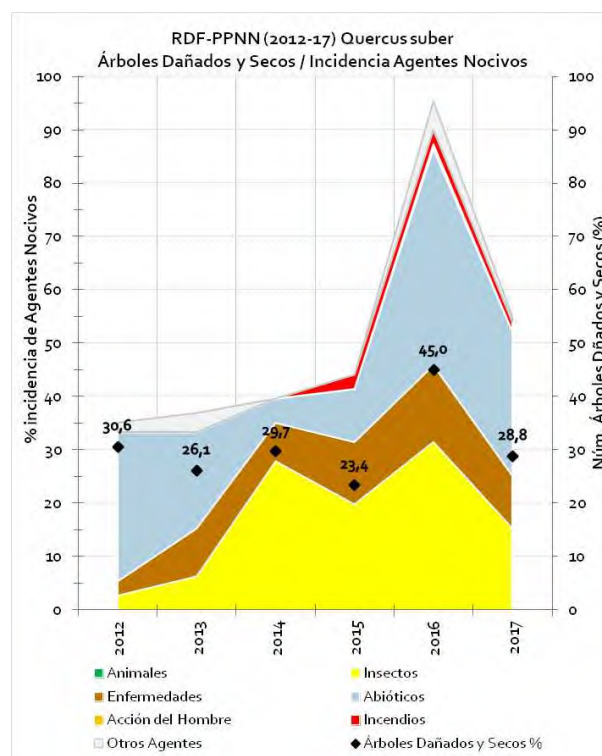
En 2017, los abióticos vuelven a configurarse como los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado (CL2+3, def. >25%) de *Q. suber* en los puntos de seguimiento, después de que en los últimos dos años fueran más abundantes los insectos y los patógenos, lo que indica de los problemas fundamentalmente termo hídricos que se han padecido.

Los daños derivados del clima, sequía y calor principalmente representan, aunque se han visto reducidos (-13%), una incidencia media del 27% sobre la muestra de alcornoque, propiciando además un 17% de casos graves (def. >60%).

Los insectos registrados sobre arbolado dañado son seguidamente los más abundantes (Inc% 15%) y están representados casi exclusivamente coleópteros perforadores, siendo los que presentan mayor incidencia *Cerambyx* sp (12%) y *C. florentinus* (5,4%), ambos en descenso (-8% y -14% respectivamente). Estos agentes son los que se relacionan con más casos de gravedad (CL3: >33%; Gdefm%: >39%) cuando infieren sobre las masas de alcornoque.

También los daños derivados de hongos, en concreto las pudriciones [*Fusicoporia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch., 2001 entre otros] que proceden en gran medida de su manejo selvícola (podas, descorche...), no continuado ya en algunos sitios (Doñana), siguen resultando frecuentes (10% de la muestra). En este apartado, se añade la observación de algunos signos compatibles con la versión patogénica de *B. mediterranea*, de poca incidencia (1%), síntoma de la debilidad de algunos alcornoques.

Complementariamente, se siguen registrando algunas secuelas derivadas de un fuego anterior (Monfragüe, MON04) que se concretan en importantes pudriciones sobre heridas previas y un apreciable porcentaje de copa muerta general. También se anotan algunos signos de exudaciones del tronco de adscripción inespecífica (patógenos, estrés, *Cerambyx*...).

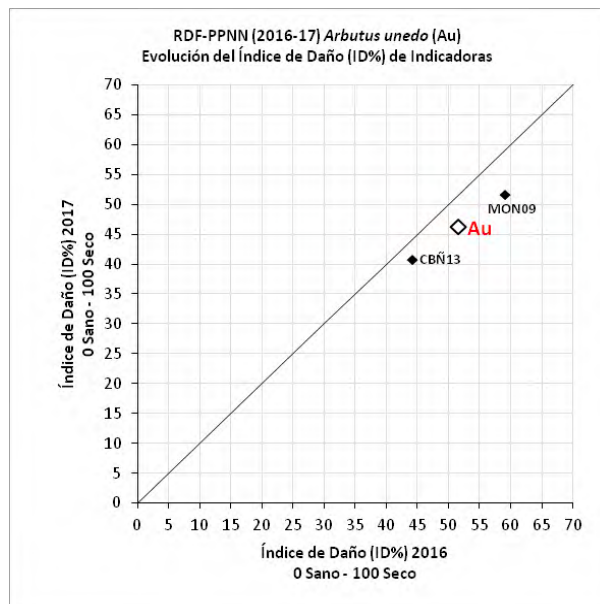
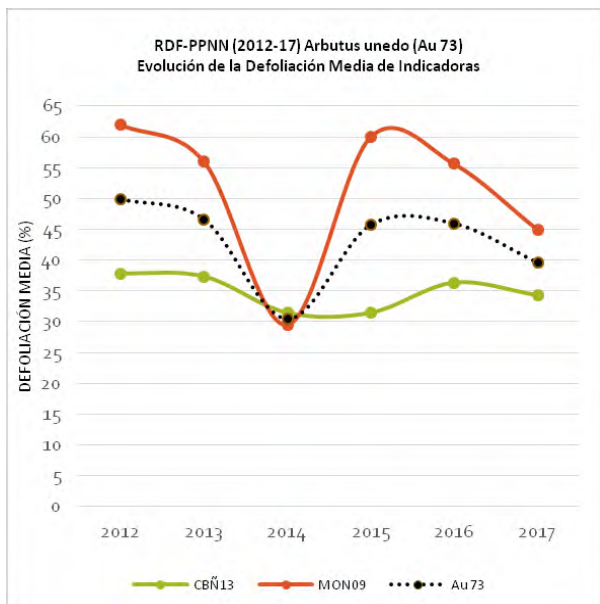
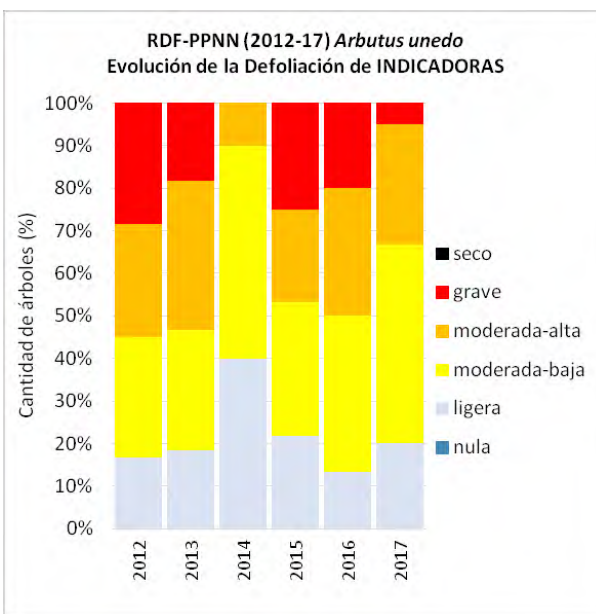


3.6. *Arbutus unedo* L. (madrño)

La muestra estudiada de la especie *Arbutus unedo* está compuesta por un total de 60 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de Cabañeros y Monfragüe.

Evolución general de la defoliación:

El madrño es otra de las especies forestales que se encuentran en peor estado dentro de la red de seguimiento fitosanitario, la más dañada sin duda en la última década. A pesar de ello, los datos recogidos correspondientes a 2017 se alejan de una tendencia al empeoramiento sucesivo para mostrar una relevante recuperación que, no obstante, sigue manifestándose insuficiente. En este sentido, la defoliación media general (DM) se reduce -6,3% hasta el 39,7%, aun alta pero de carácter moderado-bajo, poca variabilidad (ER 8,3%) y más favorable; y el índice de daño se coloca en 46,3 (-5,4).



Evolución de la defoliación según el fitoclima

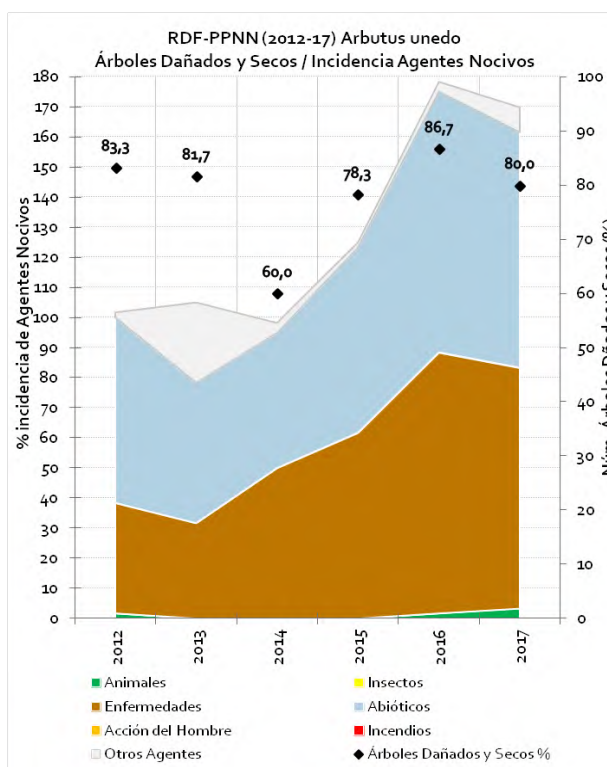
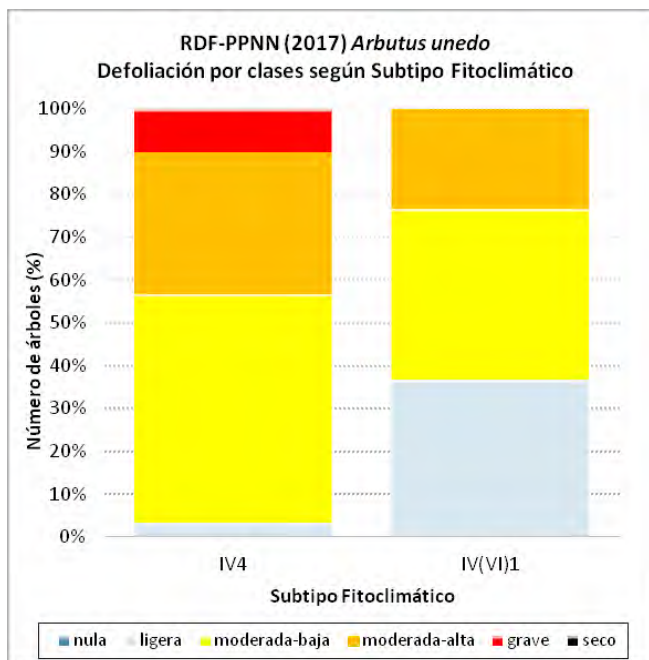
Los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) donde se tienen puntos de seguimiento de *A.unedo* son IV4 y IV(VI)1 (VI).

El subtipo IV4 ampara un bosque arbóreo mediterráneo ilicino típico, propio de encinares húmedos. Por el contrario, el subtipo IV(VI)1 se caracteriza por ser más meseteño, propio de encinares húmedos con quejigo o rebollo.

Como se viene reafirmado anualmente, la muestra ubicada en el subtipo IV4, como ya ha quedado expuesto en el apartado anterior, se encuentra habitualmente en peor estado sanitario, con unos indicadores de salud muy deficientes. Por el contrario, el subtipo IV(VI)1, más húmedo y fresco, se encuentra comparativamente en mejor estado, dentro del deterioro que sufren ambas localizaciones.

Evolución de la defoliación según los agentes nocivos

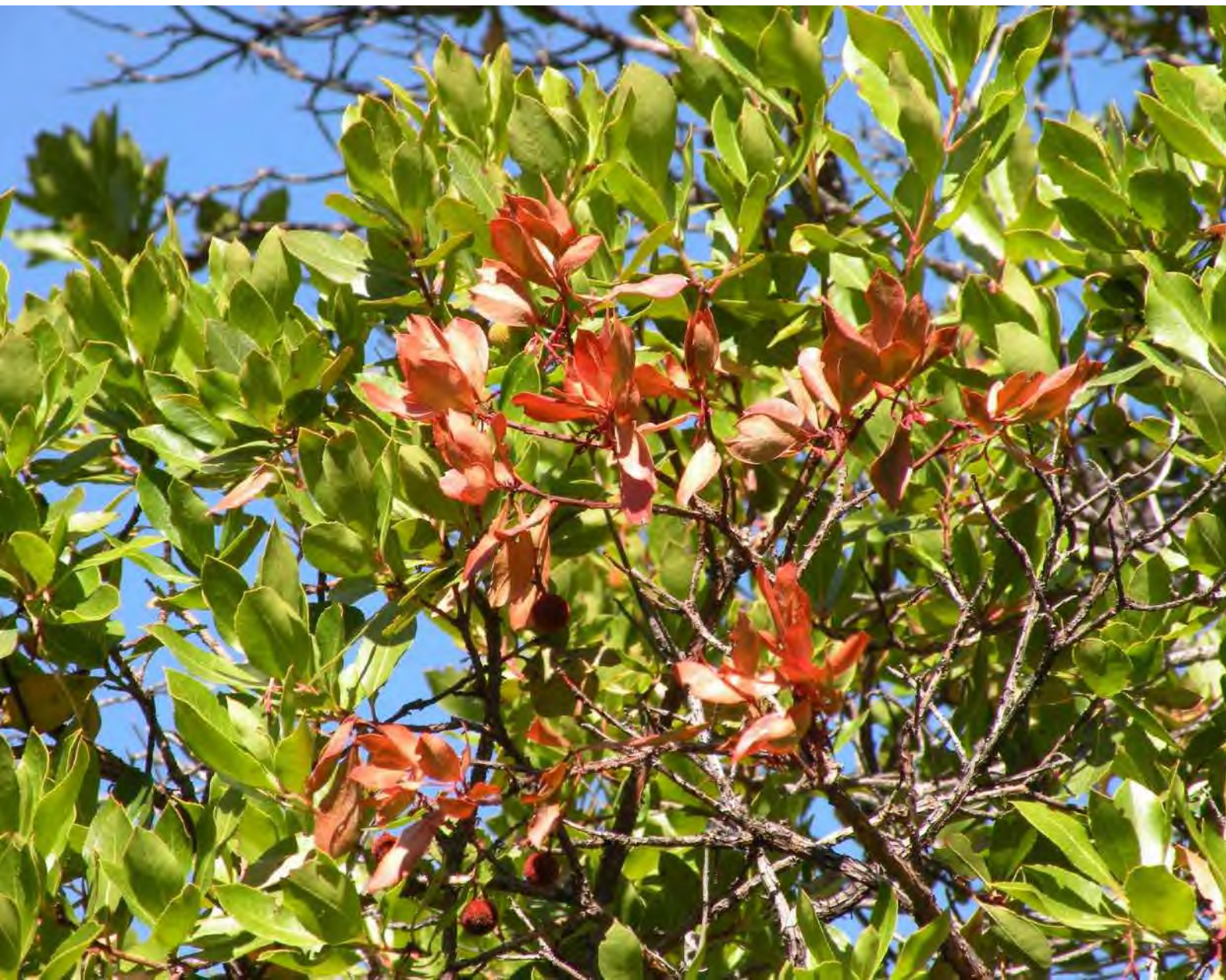
El madroño ha presentado estos últimos años una mayoritaria combinación de agentes abióticos y patógenos que han mermado significativamente la salud de las masas presentes en los puntos de seguimiento de esta especie indicadora. Como factor de predisposición se encuentran las deficiencias de la estación, y como elemento de incitación las recurrentes sequías. Como patógenos oportunistas se detecta preferentemente *Septoria unedonis* Roberge ex Desm., presente en todos los órganos de los ramillos (hojas, frutos, peciolo...), produciendo la defoliación anticipada de hoja de más de un año y, en ocasiones, parcialmente



de la actual; y en menor grado *Phomopsis* Sacc. & Roum., que con frecuencia produce el marchitamiento de brotes anuales, y está aparentemente menos influenciada por el estrés hídrico y es vectorizada por áfidos.

Según el año de que se trate, la combinación de estos agentes presenta una incidencia del 35-80% sobre la muestra general (actualmente el 80%). La gravedad (Gdefm%) de su injerencia es importante, en estos momentos, cifrándose en torno a una defoliación media del 43-44%, y causando alrededor de un 4% de casos de pérdidas foliares de carácter grave (CL3).

Otros agentes son mucho menos frecuentes, aunque generan daños comparativamente más graves: escodados de fauna (Inc%: 1,7%; Gdefm%: 55%), pudriciones del tronco (*Fomes* sp.) (Inc%: 8,3%; Gdefm%: 52%); y la competencia o dominancia (Inc%: 8,4%; Gdefm%: 40-60%).



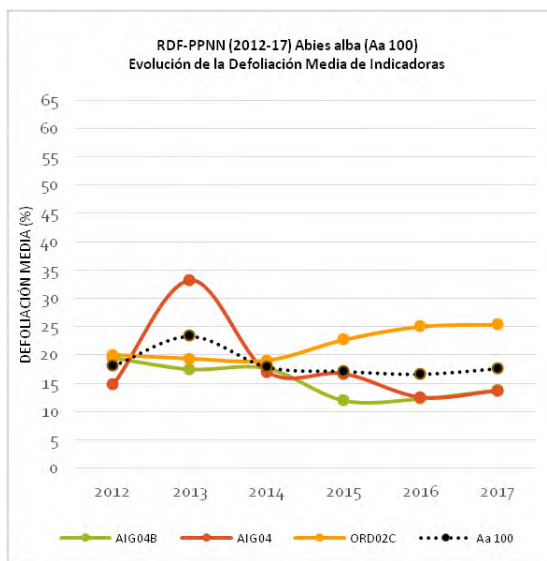
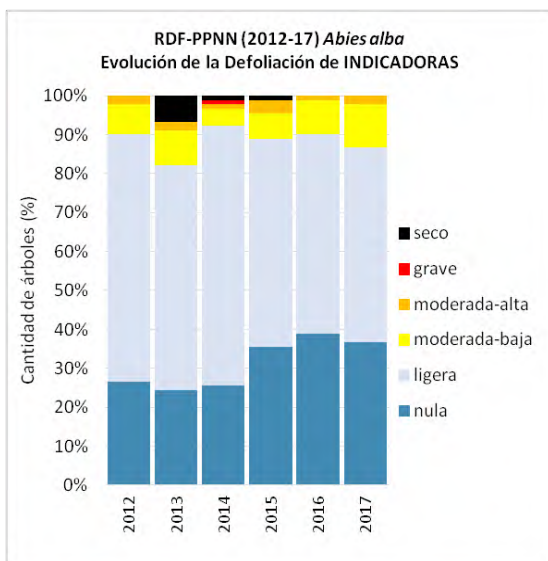
3.7. *Abies alba* Mill. (abeto)

La muestra estudiada de la especie *Abies alba* está compuesta por un total de 90 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici y en Ordesa y Monte Perdido.

Evolución general de la defoliación:

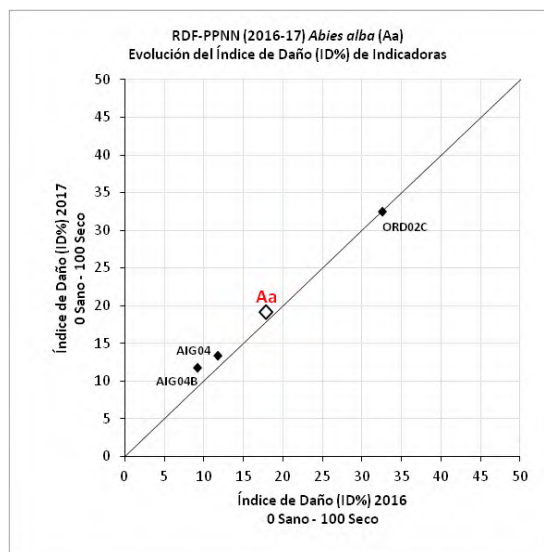
A nivel general de especie, en los puntos de control, el abeto se viene mostrando bastante estable en cuanto a los indicadores de salud, con una defoliación media (DM) de carácter ligero, que oscila, en los últimos cuatro años, entre el 17 y 18%. Así mismo, el Índice de Daño (ID%) se considera de nivel ligero (18-21%), encontrándose normalmente un muy aceptable porcentaje de arbolado considerado dañado (CL2+3: def. >25%) de en torno al 10-13%. Tampoco consta últimamente mucha variación en el resto de las variables (arbolado dañado AD: 13% +3,3%), como siguen sin aparecer casos de mayor gravedad (def. >60%) mortalidad.

La intervención humana extraordinaria en el abetar de Aigüestortes (Mata de Valencia), a base de algunos aprovechamientos selvícolas de carácter vecinal, promovió en 2013 una tasa de mortalidad general, asociada a los puntos de seguimiento, del 7% de la muestra, lo que llevó al alza todos los indicadores (DM: 23%, ID%: 27%). Esta injerencia trajo consigo, en los años siguientes, una muy baja pero paulatina mortalidad anual (1%), consecuencia del aclarado del bosque y la intervención de agentes abióticos en esta zona, que en 2016 y 2017 ya no se manifiesta.



En 2017, el estado aparente de los abetales de Aigüestortes, en los puntos de control, sigue siendo bueno con una DM muy baja (14%), casi el 100% de arbolado no dañado (def. <26%) y un índice de daño muy ligero (12-13).

Por su parte, en Ordesa en los últimos cuatro años se aprecia un paulatino empeoramiento de las variables, encontrándose una DM actualmente estable (25,3% +0,3%) al límite de tipos moderados (CL2.1). Al contrario que en Aigüestortes, sigue existiendo una cantidad muy apreciable de arbolado dañado (37%) que continúa en lento aumento (+6,7%).

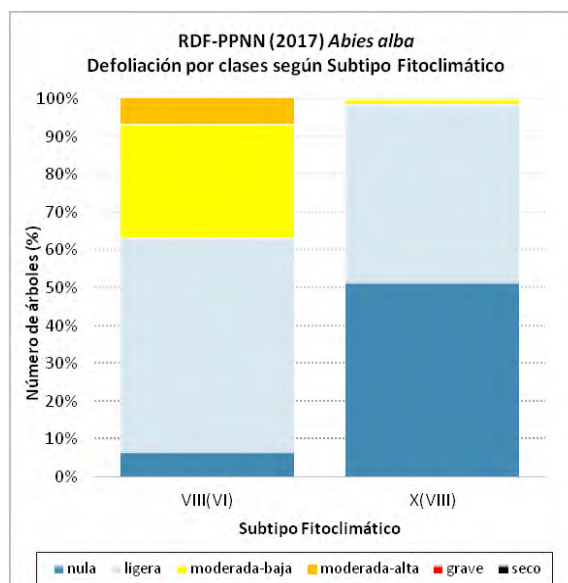


Evolución de la defoliación según el fitoclima:

El subtipo VIII(VI), en Ordesa, se enmarca con formaciones más frecuentes de pinares de pino silvestre y frondosas. Relativamente lluvioso, pero con la posibilidad de algún corto período seco.

Por su parte X(VIII), donde se integran los sitios de Aigüestortes, propio de formaciones de alta montaña (cumbres pirenaicas no culminales), aciculiperennifolio con pinares de *P. sylvestris* y *P. uncinata*.

El estado sanitario de la localización de Ordesa (ORD02C), es significativamente peor en los últimos dos años —en 2012, 2013 y 2014 la información fitosanitaria era más comparable— que el resto de las réplicas de abeto de las que se disponen en Aigüestortes. Aunque la defoliación media obtenida, en Ordesa, se califica actualmente de carácter ligero (DM: 25%), el resto de los indicadores son poco favorables. En concreto, se tiene un Índice de Daño alto (ID%: 32,5) y una cantidad de arbolado dañado del 37% incrementada respecto a años anteriores.



La información fitosanitaria actualizada de que se dispone en este punto (ORD2C), alude a zona en declive por la acción continuada y generalizada de muérdago [*Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb.) Abromeit], que debilita lentamente al arbolado, detectándose, además, algún agente compatible con el estado de deterioro (decaimiento) observado como hongos tipo *Armillaria mellea* (Vahl: Fr) P. Kumm. y carpóforos de pudrición compatibles son *Heterobasidion annosum* (Fr.:Fr.). Además, el arbolado es en general de edad avanzada, y por esto y por los anteriores agentes presenta habitualmente poca retención de acícula, ramas y ramillas secas por toda la copa, brotes epicórmicos y, en algún caso, decoloración. Por otra parte, son



3.8. *Juniperus phoenicea* subsp. *Turbinata* (Guss.) (sabina)

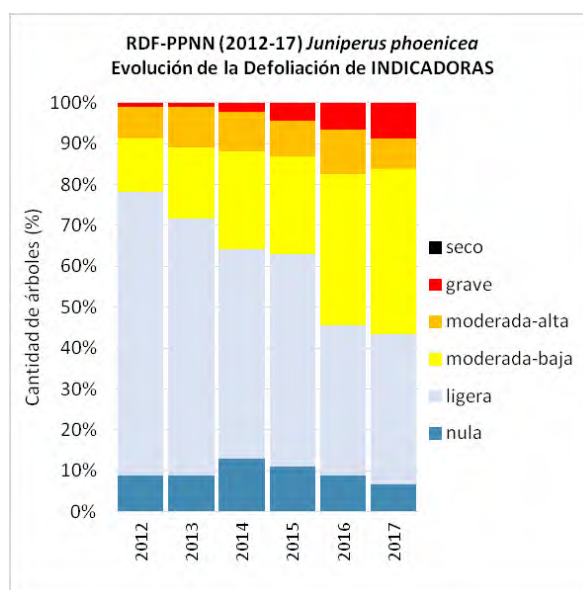
La muestra estudiada de la especie *J. phoenicea* subsp. *Turbinata* está compuesta por un total de 92 ejemplares, ubicados en el P.N. Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera y el P.N. de Doñana.

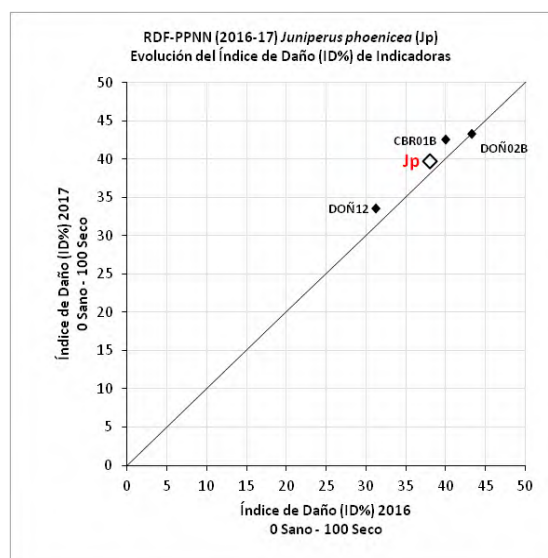
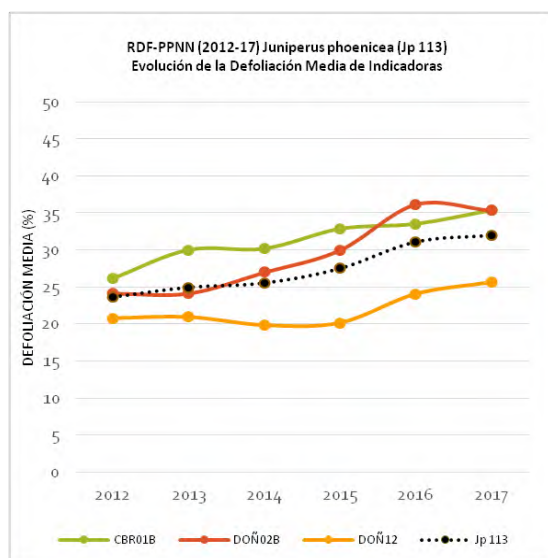
Evolución general de la defoliación:

En los **últimos 6 años**, la sabina presenta en general un **empeoramiento continuado** de su estado sanitario, que resulta **muy significativo** en comparación con la situación de partida en 2012. Desde ese año **hasta 2017** la cantidad de **árboles dañados** (CL2+3: def. >26%) ha aumentado un **+35%**, hasta posicionarse paulatinamente en el **56,5%** de la muestra, un valor **muy alto**.

De las anotaciones registradas en **2017** se desprende que siguen siendo **excesivos y mayoritarios (47,8%)** los pies con una **defoliación moderada** (CL2: 26-60%), que se estabilizan en relación con la campaña precedente (2016) pero que han crecido con respecto a 2015 más de **+15%** (+27% respecto a 2012), aunque, dentro de esta clase, abundan mucho más las anotaciones de **tipo moderado-bajo** (def. 30-40%) que ocupan actualmente el **40%** de la muestra.

Se resalta igualmente que el contingente de sabinas en **estado grave** (CL3: def. >60%) **sigue avanzando** hasta el **8,7%** actual (+2,2%), aunque no se ha apreciado mortalidad en ningún momento, y que el **resto de los indicadores** también muestran un **comportamiento negativo: índice de daño 40** (+1,7), en el límite de un tipo moderado-alto.

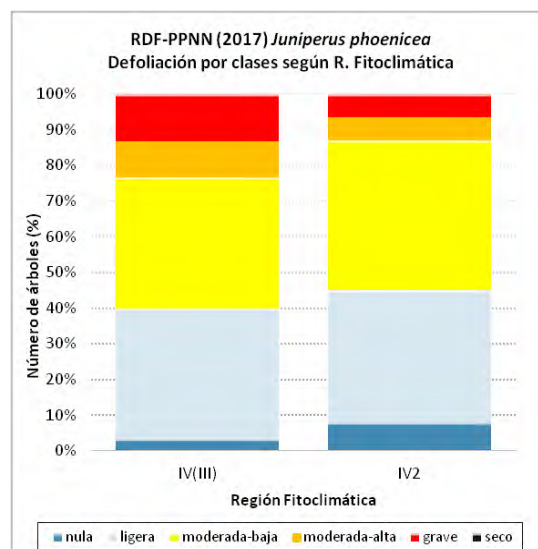




Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los datos recogidos expresan que el subtipo IV(III) presenta un comparativo peor estado sanitario general, con una DM media (2012-17) moderada-baja de en torno al 31% que es un +5% mayor que la disponible en la zona IV2 (Doñana), caracterizada más por una defoliación media de tipo ligero del 25%. Aunque en ambos subtipos se viene observando un similar y ligero empeoramiento anual a partir de 2014, esta diferencia se mantiene.

En este sentido, el valor de DM en IV(III) asciende al 35,3% (+1,8 respecto a 2016), al igual que se incrementa el índice de daño (42,5), de tipo moderado-alto, y la suma de arbolado dañado (AD 60% +3,3%). Se mantiene la significativa cantidad de defoliaciones de tipo grave (def. >60%) en el 13%, pero sigue sin registrarse mortalidad.



Por su parte, en IV2 se encuentra una DM más estable pero incrementada (30,3% +0,4%), de tipo moderado-bajo, resaltándose el incremento de los casos más graves (6,5% +3,3%) y la también abultada cantidad de arbolado dañado en general (55% +1,6%).

Como puede apreciarse, las diferencias entre ambos subtipos son más estrechas en cuanto al índice de daño (42,5 y 38,3) y a la cantidad de arbolado dañado (60% y 55%).

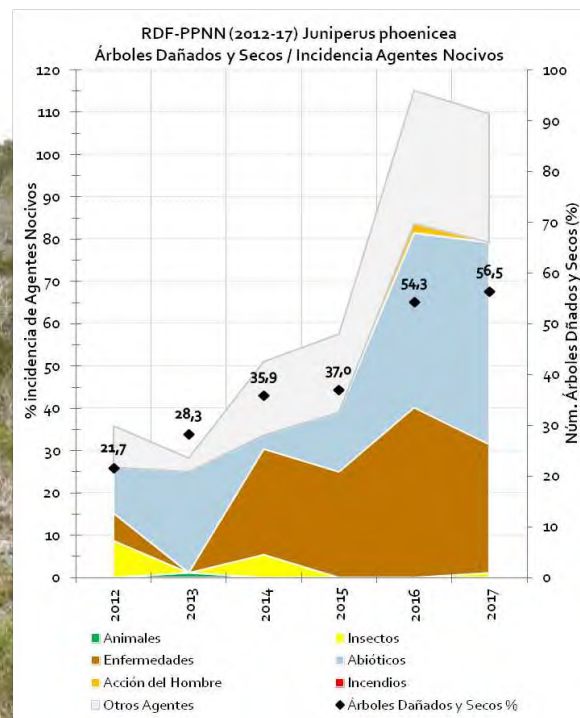
Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

Los agentes nocivos que más inciden en la salud de *J. phoenicea* en los puntos de seguimiento de indicadoras, son preferentemente los abióticos (estrés hídrico y calor), la competencia del dosel arbóreo (falta de luz) y la acción de patógenos.

La injerencia de patógenos, en los últimos dos años, presenta una incidencia (frecuencia) muy significativa sobre la muestra general (hasta 2016 superior al resto de tipos de agentes) del 30% actual. Los hongos normalmente referenciados son *G. sabiniae*, *S. sapinea* y *K. juniperi*, aunque la incidencia individual es manifiestamente mayor en el caso de la roya (26%). Respecto a la gravedad, tanto *G. sabiniae* como *S. sapinea* provocan una defoliación media alta en los hospedantes del orden del 45%, no siendo este el caso de *K. juniperi* (Gdefm% 30%). Además, ambos se encuentran implicados en más del 21% de casos graves (0% en el caso de *K. juniperi*). Comparativamente, la incidencia de *K. juniperi* se redujo bastante en 2017.

El estrés hídrico-térmico, cuya incidencia actual sobre la muestra es del 48%, cobra de nuevo importancia después de haber estado bastante contenido los últimos años. En 2017 se obtienen datos de gravedad de en torno al 42% de defoliación media y se encuentra implicado en un 16% de casos graves.

Por otra parte, con una incidencia relevante (23%), se considera que la falta de iluminación en algunos sitios (Doñana) bajo el dosel principalmente de masas arbóreas de *Pinus sp.*, propicia **falta de retención foliar** y altos niveles de **infección de patógenos** del género ***Gymnosporangium*** (*G. sabiniae*).





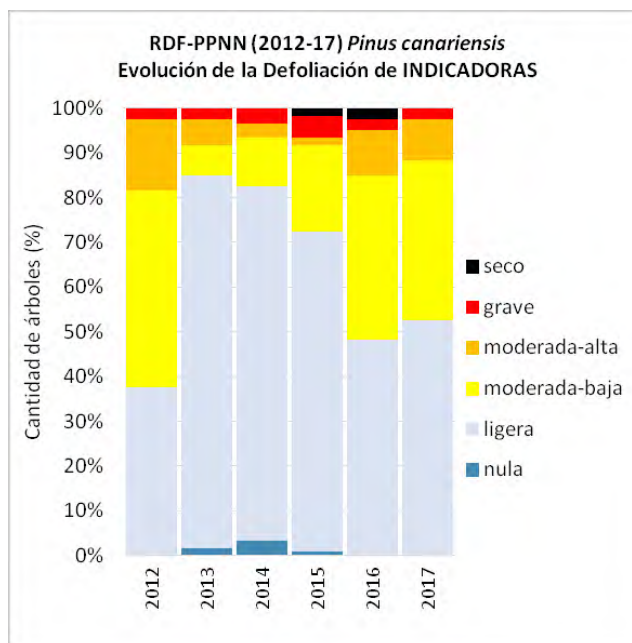
3.9. *Pinus canariensis* Sweet ex Spreng. (pino canario)

La muestra estudiada de la especie *Pinus canariensis* está compuesta por un total de 120 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de la Caldera de Taburiente y del Teide.

Evolución general de la defoliación:

Después de la importante sequía de 2012, en los años siguientes el pino canario, de las zonas en seguimiento, presentó una significativa recuperación general, que en 2014 supuso una mejora de más de 10 puntos respecto a la defoliación media (DM), para situarse en un nivel ligero de este indicador (24%).

Sin embargo, a partir de 2015 la precipitación recogida en el periodo hidrológico vuelve a presentar valores muy bajos, significativamente inferiores al de los años precedentes, aunque ligeramente superiores a los datos de 2011-12. Por su parte, las temperaturas medias actuales resultan ser superiores a las del periodo de referencia.



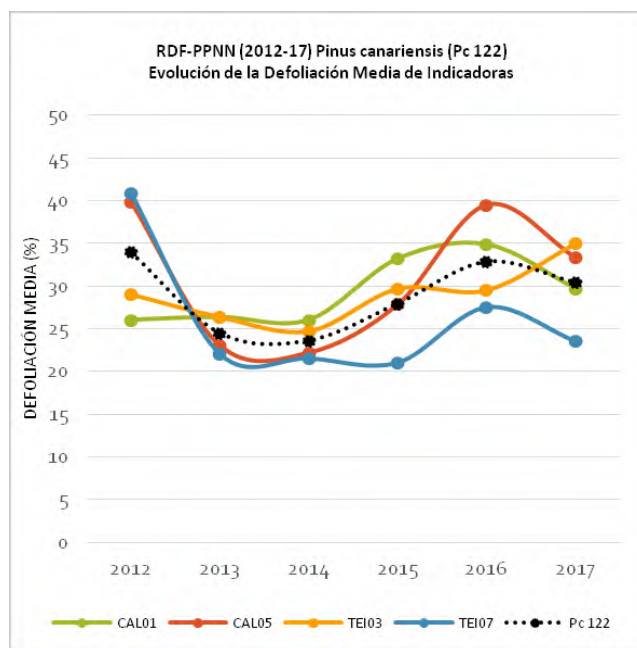
En 2017, en Caldera de Taburiente la reducción en las precipitaciones ha producido unos efectos en los pinares similares [niveles considerables de defoliación anticipada (falta de retención foliar) y decoloración (clorosis) en los pinares, en colaboración con el hongo *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Theiss y Syd, poda natural acelerada y forzada] pero de menor gravedad a los observados en 2012. Los daños más graves, consistentes en la muerte de individuos, que sucumben al ataque de determinados insectos perforadores (*Buprestis bertheloti* Laporte & Gory 1837, *Ips nobilis* Wood & Bright, 1992), continúan siendo sumamente puntuales y circunscritos a pies jóvenes con problemas importantes y previos de dominancia. No se ha presentado una mortalidad significativa en las áreas sensibles, predisuestas, que preferentemente se ubican en lomos de escasez edáfica.

Respecto al defoliador *Brachyderes rugatus* Woll. 1864, la intensidad de sus defoliaciones parece moderarse en 2017, si bien sigue causando daños de cierto alcance en áreas concretas, donde, sobre pies jóvenes, dominados, o en arbolado deteriorado por otras circunstancias se tiene constancia de la capacidad de este insecto para causar cierto secado de ramillas ante lo reiterado de su acción.





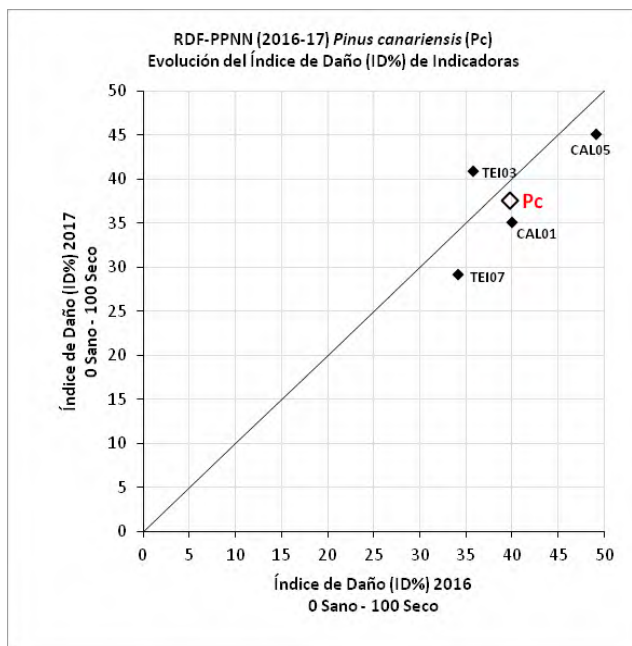
Además, en el P. N. del Teide se sigue destacando el mal estado de algunas áreas con reiterados, graves y extensos problemas, a veces entremezclados, si bien se puede establecer que en las cotas más bajas priman los efectos directos del estrés termohídrico con la colaboración de determinados insectos defoliadores [(novedosamente *Calliteara fortuneata* (Rogenhofer, 1891)], y de forma más habitual, *B. rugatus*), y al aumentar la altitud prevalecen los daños en forma de fisiopatías habitualmente relacionados con las bajas temperaturas. Si bien no se reseñan bajas en el área, gran parte del arbolado presenta una muy elevada cantidad de copa dañada, con una muy escasa o nula recuperación posiblemente a causa del estrés hídrico reiterado.



Aquí también se reseñan significativas mortalidades en las cotas bajas (1600-1700 m.) del pinar de Iserse y Graneritos, atribuidas a un proceso de deterioro multifactorial tras los graves daños originados por el incendio de 2012. Los pinos muertos de cualquier edad son numerosos, aislados o en pequeños grupos, tanto en pie como frecuentemente abatidos por el viento. Sobre los muertos se han observado signos de la actividad oportunista de insectos perforadores habituales: *I. nobilis* y Buprestidae, así como daños físicos generalizados a consecuencia del fuego, y muy extensas pudriciones fúngicas en el leño del arbolado, anulando su resistencia mecánica y favoreciendo los comentados abatimientos. En las muestras remitidas al laboratorio de referencia se aisló al patógeno *Fibroporia* sp., causante de las pudriciones pardas/cúbicas observadas, estimándose que este agente ha podido aprovechar las heridas comentadas para colonizar ampliamente los pinos actualmente derribados.

Por todo ello, el valor de la defoliación media (DM) apenas cambia respecto a 2016 a pesar de reducirse un -2,4% para posicionarse actualmente en el 30,4%, de tipo moderado-bajo. Del mismo modo, el resto de los indicadores de salud permanece bastante estable con alguna tendencia a la mejora:

- El índice de daño (37,5 -2,3%) de tipo moderado-bajo.
- El arbolado dañado (47,5% - 1,7%) se reduce muy escasamente y sigue alejado de las altas cotas registradas en 2012 (62,5%).
- La mortalidad (0% -2,5%) no se muestra en los puntos de control a diferencia de los dos últimos años.



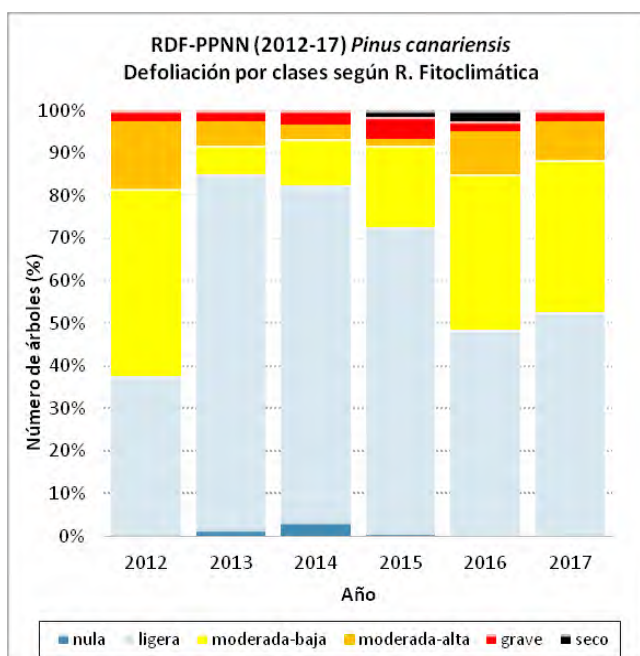
No obstante, la cantidad de pinos en estado grave (def. >60%) se mantiene en el 2,5%.

Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

En **2012** se aprecia de forma rotunda la predominancia de los daños relacionados con la **sequía** (Inc%: 57%), que como se expuso anteriormente, causaron pérdidas de acícula antigua y secado de ramas en el pinar, especialmente en aquellas zonas predispuestas como son típicamente los lomos de sustrato muy somero en Caldera de Taburiente. Un **83%** del arbolado dañado presentaba **daños por sequía** en esa revisión.

En **2013** se aprecia una **mejor situación**, en la que aún se advierten signos de la **sequía anterior**, que solo alcanza al **9% de la muestra general**, al mismo nivel que los daños habituales relacionados con la espesura y las defoliaciones endémicas causadas por *B. rugatus*.

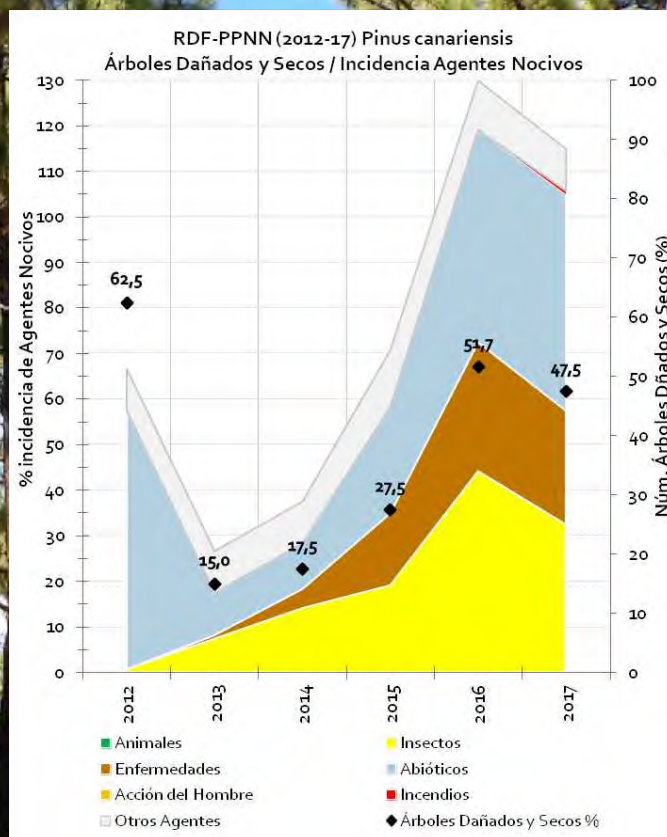
En **2014** la **situación es análoga** a la del año anterior, aunque se añade un repunte de los daños por *B. rugatus* y las fisiopatías (tipo helada). También hace presencia en 2014, a menor nivel, el hongo foliar *T. halepensis*, presente de forma natural, adquiriendo un carácter algo más activo en circunstancias de estrés hídrico, siendo capaz de causar la pérdida anticipada de la acícula antigua.



Últimamente la incidencia de los daños de **origen abiótico** vuelve a tomar relevancia. En 2016 y 2017 afectan ya al **47%** (23% en 2015) de la muestra general y destacan, por encima de las fisiopatías descritas, los síntomas de **estrés hídrico** con una **incidencia** (Inc%) **47%**. También, en estos últimos años, evolucionan muy desfavorablemente los daños asociados a los **insectos** más frecuentes (**Inc% 33%** en 2017) donde destaca **B. rugatus** (Inc% 30%) y, novedosamente, **C. fortunata** (13%) muy por encima de otros (perforadores, Inc%0,8%).

También son dignos de resaltar **otros agentes clásicos** como los patógenos, únicamente **T. halepensis** (Inc% 25%) cuya virulencia se encuentra asociada a la sequía, y los daños derivados de la **competencia** (Inc% 7%) de la masa que principalmente afectan al arbolado sumergido.

Respecto a la **gravedad** de los daños registrados, se indica que lógicamente la acción de insectos **perforadores** resulta en general de carácter muy grave (defoliación media, Gdefm% 85%), junto con las situaciones de **competencia-dominancia** (68%), apareciendo también algunos casos de importancia de forma más aislada propiciados por el resto de los agentes descritos, entre los que se destaca la acción de **C. fortunata**.

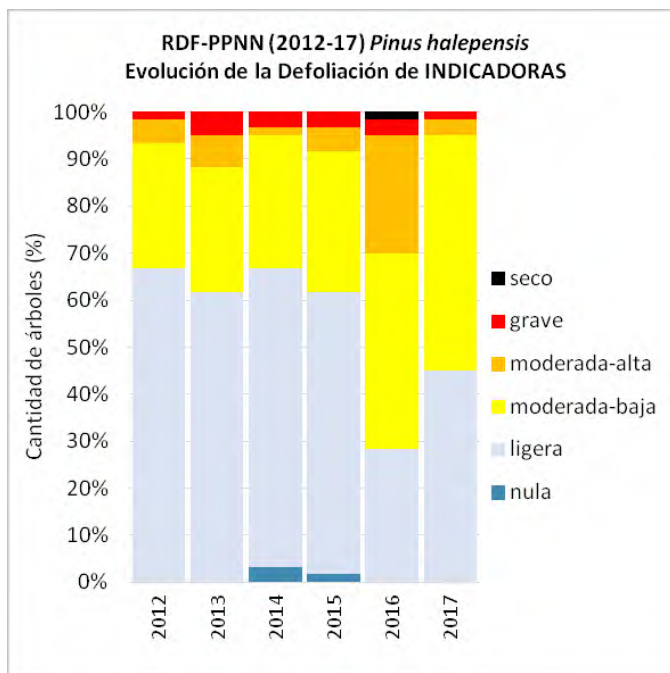


3.10. *Pinus halepensis* Mill. (pino carrasco)

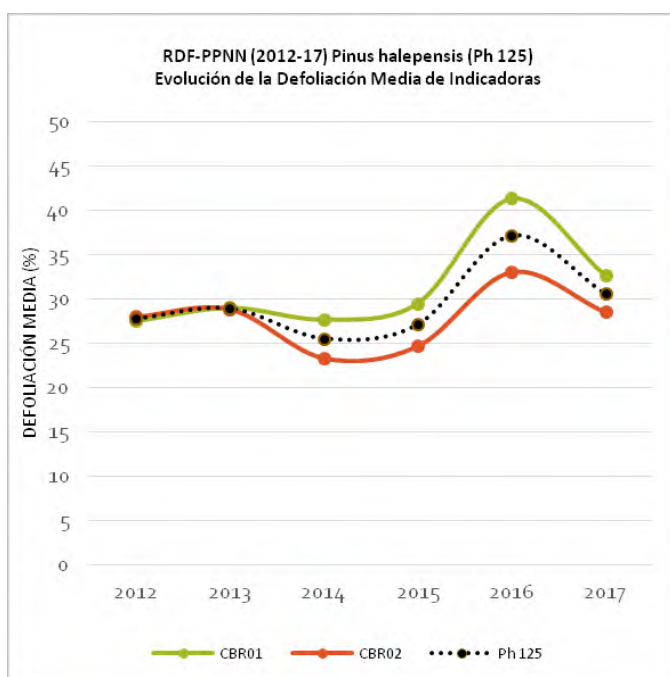
La muestra estudiada de la especie *Pinus halepensis* está compuesta por un total de 60 ejemplares, ubicados en el P. N. Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.

Evolución general de la defoliación:

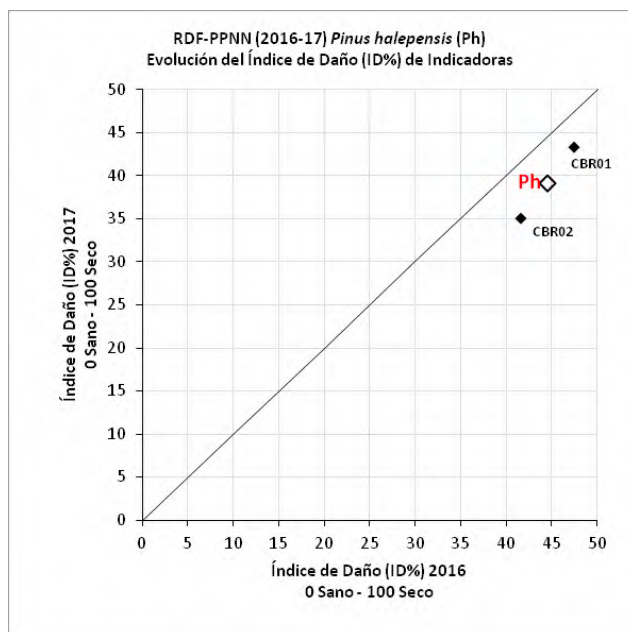
P. halepensis mantenía en los últimos cuatro años un nivel un nivel de arbolado dañado (def. >25%) bastante elevado, pero relativamente estable, del 33,3%, con picos (2013 y 2015) del 38,3%. Del mismo modo, contenía anualmente cierto nivel bajo de pies en CL3 (defoliación grave), que llegó al 5% en 2013, siendo más común un 3%. Durante este período no se reflejaron ejemplares secos (CL4). La defoliación media (DM) se posicionaba con consistencia en valores moderado-bajos (26-29%) y, por su parte, el índice de daño (ID%) osciló de forma muy leve interanualmente, siendo frecuente que mostrase valores en una estrecha horquilla de 33-36.



En 2016 la situación cambió a peor muy significativamente. Todos los indicadores de salud mostraban entonces su peor cara desde el inicio de los seguimientos. Así el valor de DM superó el 37% (+10,1% respecto a 2015), de tipo aún moderado-bajo, y la cantidad de arbolado dañado (CL2+3: def. >25%) ascendió a un muy abultado 70%, lo que supone un incremento de casi +32% de la muestra. No obstante, los pinos con la defoliación más grave (CL3: def. >60%) se mantuvieron muy estables en el 3,3%, mientras que el tipo moderado-alto (Clase 2.2: def. 45 a 60%) sí se incrementó muy importantemente (25% +20%). Para finalizar, se registró una novedosa pequeña tasa de mortalidad (1,7%).

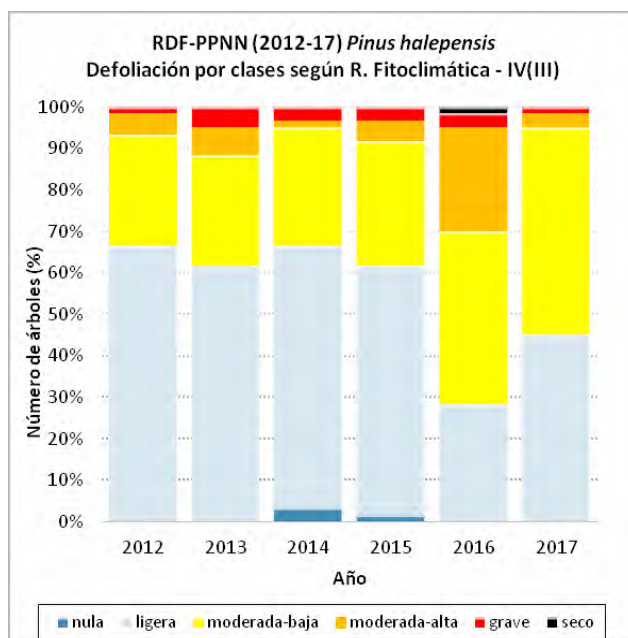


En 2017, la situación de los indicadores de salud ha vuelto a oscilar a la baja aunque sin alcanzar los niveles previos y más favorables de 2015, obteniéndose, no obstante, una significativa mejora en la mayor parte de los parámetros. La defoliación media (DM) de la especie se reduce hasta 30,6% (-6,6%), aún de tipo moderado-bajo, así como el índice de daño (39,2 -5,4), la mortalidad (0% -1,7%), el arbolado dañado (def. >25%: 55% -15%), los casos de tipo más grave (def. >60%: 1,7% -1,6%) y también, finalmente, la cantidad de pinos con defoliaciones moderado-altas (clase 2.2, def. 45-60%: 3,3% -21,7%). El arbolado dañado, por tanto, lo constituyen mayoritariamente las anotaciones de carácter moderado-bajo (def. 26-40%).



Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

Los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado (CL2+3) y seco (CL4) de *P. halepensis*, siguen siendo los abióticos, principalmente el estrés hídrico-térmico combinado con suelos someros o estaciones deficientes, y el viento. Menos presentes, con menor incidencia, se encuentran los producidos por insectos; los derivados de la competencia entre pies, por la densidad de la masa en algunos sitios, las situaciones de decaimiento aparente o desconocidos; y los patógenos.

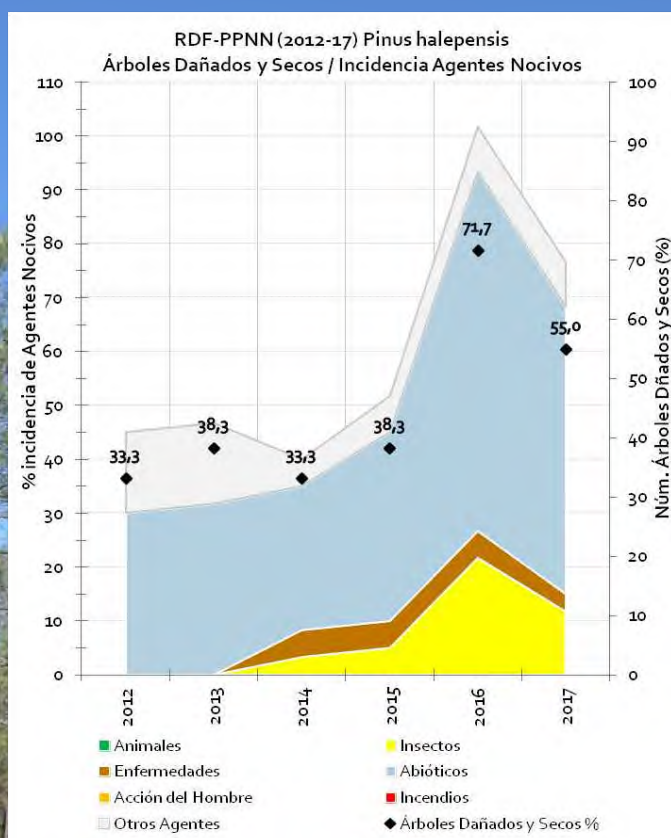


El estrés hídrico-térmico sobre suelos someros, o con elevada pendiente, es un agente nocivo importante y recurrente sobre *P. halepensis* en Cabrera, incidiendo actualmente en un amplio 53% de la muestra general, con una gravedad moderadamente alta (Gdefm% 37-38%). No obstante, se aprecia una reducción de su injerencia respecto a la campaña precedente de -13%, aunque se mantiene alrededor de un 3% de casos graves (def. >60%). En Cabrera, el pino carrasco se inscribe en un subtipo fitoclimático [IV(III)] mediterráneo de corte subsahariano infra-arbóreo, subdesértico, subtropical cálido de estíos muy secos, con precipitaciones menores de 450 mm, propio de formaciones de lentisco.

La competencia entre pies ha venido siendo un problema relevante (15% de incidencia) hasta 2014, momento en que algunos patógenos [*Sirococcus conigenus* (Pers.) P.F. Cannon & Minter, 1983 y *S. sapinea*] y, sobre todo, insectos (*T. pityocampa*) han venido tomando significancia sobre los daños observados.

La procesionaria del pino (*T. pityocampa*), insecto que causa daños de carácter cíclico, últimamente se encuentra en cierta expansión, con una incidencia actual del 15% y daños, no obstante, bastante moderados (Gdefm% 31,5%); *S. conigenus* depende de inviernos y primaveras muy lluviosas (Inc% 0% actual); y *S. sapinea* (Inc% 5%) suele ser frecuente en pino carrasco, aunque en los puntos de control su injerencia es poco extensa.

A diferencia del año anterior no se ha registrado mortalidad, que en 2016 estuvo asociada a la colonización de bupréstidos oportunistas sobre un pie de la muestra con problemas de dominancia previa en la masa. No obstante, se aprecian algunos casos graves de decaimiento inespecífico (1,7% incidencia).

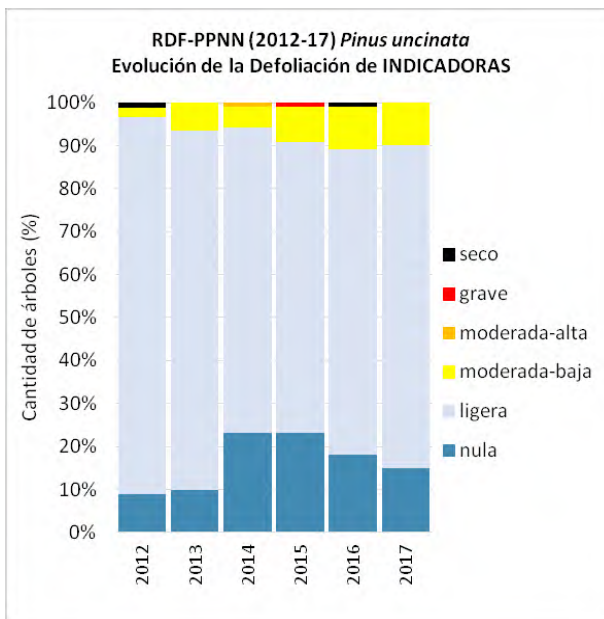


3.11. Pinus uncinata Ramond ex DC. (pino negro)

La muestra estudiada de la especie *P. uncinata* está compuesta por un total de 121 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Ordesa y Monte Perdido y Sierra de Guadarrama (en este último Parque la citada especie no es autóctona).

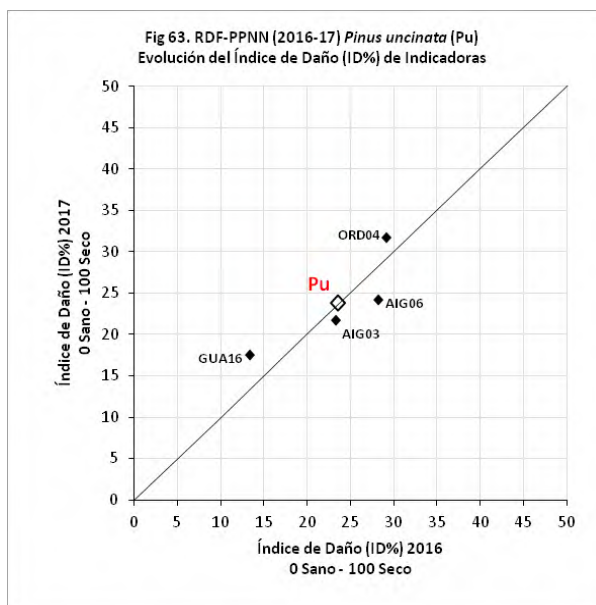
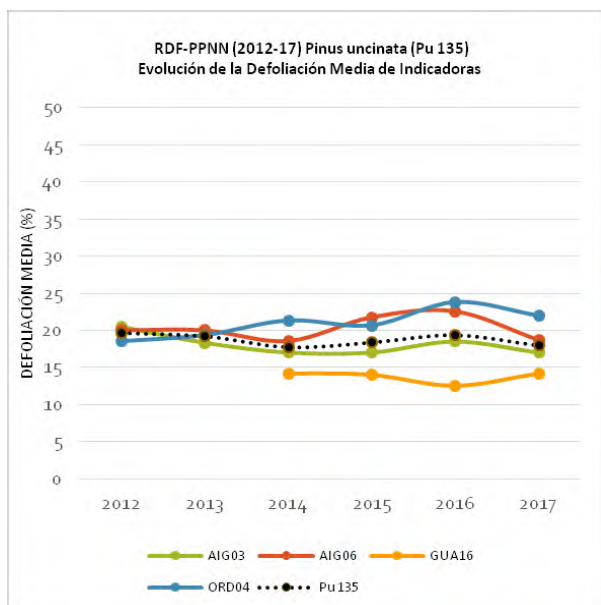
Evolución general de la defoliación:

En términos de arbolado dañado, se puede seguir calificando como correcto el estado de la muestra estudiada de *P. uncinata* durante estos últimos seis años, presentando una cantidad de pies en las clases de defoliación 0+1 (considerándose este arbolado en buen estado) muy elevada y estable, oscilando en torno al 92%. Se ha de reflejar, sin embargo, que se aprecia una muy ligera tendencia, no significativa, paulatina, hacia la disminución de este tipo de ejemplares, observándose en 2016 y 2017 los peores registros (89-90%) de la serie.



En el mismo sentido, la situación sanitaria en términos de defoliación media e Índice de Daño indica que el estado de la especie, en el conjunto de los puntos de control, es estable. Ambos índices continúan ubicados en niveles de tipo ligero y poca variabilidad: DM 18% (-1,4%), ID% 23,8 (+0,2) y ER 6,1%.

En 2017 sigue sin registrarse ningún caso donde la defoliación sea moderadamente alta (def. 45 a 60%) o grave (def. >60%) y, además como es lo más común, desaparece la mortalidad en los puntos de control que en 2016 alcanzó al 0,8%.





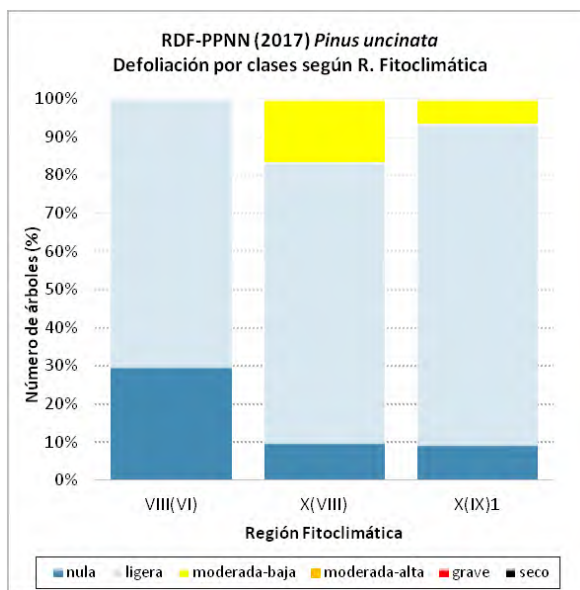
Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) con puntos de seguimiento de *P. uncinata* son VIII(VI):GUA16 y X(VIII):AIG03 y ORD04.

Los datos e índices de defoliación obtenidos en estos subtipos, para *P. uncinata*, siguen revelando hasta el momento el mejor estado relativo del inferior aunque el pino negro aparentemente encaja menos en esta situación. La masa aquí se encuentra en claro mejor estado quizá por la juventud de la masa y su vigorosidad actual, mostrando una DM en torno al 14%, sin pinos dañados.

Los otros dos subtipos se muestran aparentemente en estado similar mejorando sus registros respecto a la campaña precedente, en un ambiente de mayores precipitaciones a pesar del incremento medio de las temperaturas. Se aprecian reducciones de la defoliación media que resultan más evidentes en el fitoclima más extremo (X(IX)1, alcanzando valores de tipo ligero (DM 19% -3,9%), y presentando un índice de daño bastante comedido (24 -4) sustentado en una reducción considerable del arbolado dañado (def. >25%) hasta solo el 6,5% (-13%).

Por su parte, el subtipo (X(VIII)), más propio de la especie, la situación sigue siendo relativamente favorable y más estable con una DM que ronda el 20% (-1,7%) y una cantidad asumible de arbolado dañado (def. >25%: 17% +7%).



Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

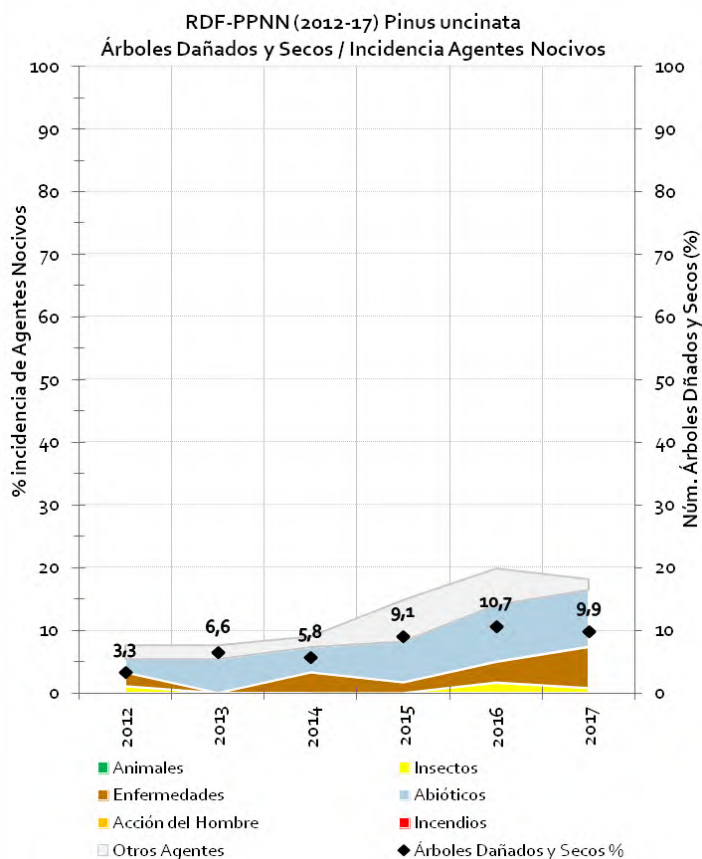
En general, los datos recogidos siguen revelando poca incidencia de agentes nocivos sobre el arbolado de la muestra, no alcanzando ningún tipo de agente más del 10% de presencia reseñable (Inc%).

En todas las revisiones, pero sobre todo en los años previos priman en número los daños de origen abiótico, propios de las áreas de montaña en las que se encuentra la especie, consistentes sobre todo en roturas/descalces por viento/nieve. Últimamente, son más frecuentes los derivados de golpes de calor o del calor excesivo estival, incluso estrés hídrico, sobre suelos someros. La nieve o el viento inciden en el 0,8% de la muestra, mientras que el estrés incide actualmente hasta en el 8%.

Entre otros abióticos, los daños relacionados con el encharcamiento (caso de ORD04) se presentan recurrentemente en localizaciones concretas, así como los derivados de suelos someros en la alta montaña.

Por su parte, la incidencia de patógenos respecto a años anteriores aumenta algo en relación con *C. minus* (5,8% +4,1%) y se mantiene para la sintomatología de tipo *Ophiostoma minus* (Hedgcock) (0,8%) en determinados pies de ciertas zonas en mal estado crónico que presentan fuertes resinosis o colonización por perforadores (vectorizado).

Finalmente, siguen siendo también destacables en general los daños derivados de los casos concretos de senectud de algunos integrantes de la muestra (Inc% 1,7%).



3.12. *Laurus novocanariensis* Rivas Mart, Lousã, Fern. Prieto, E. Díaz, J. C. Costa & C. Aguiar Lous (loro)

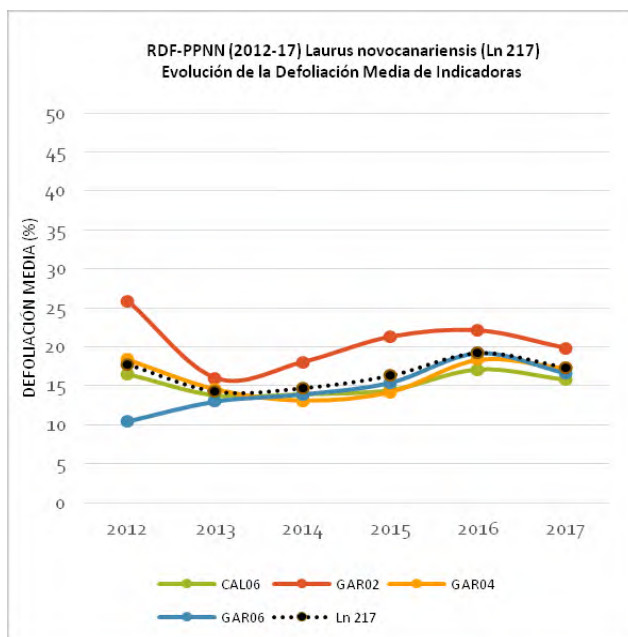
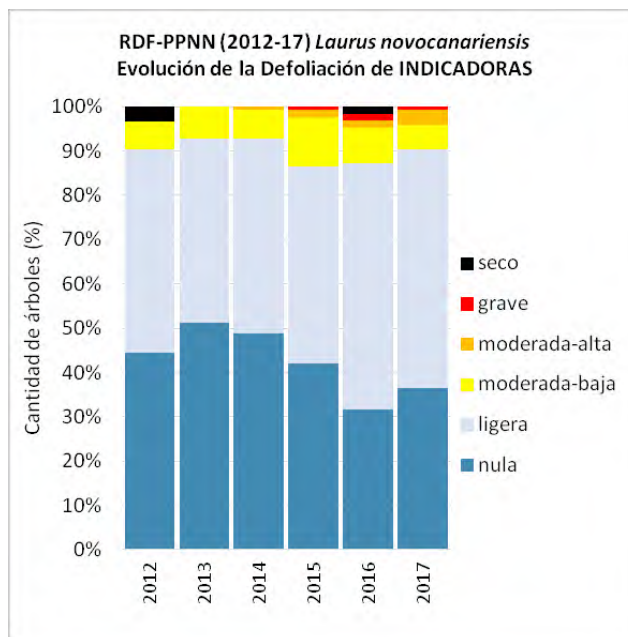
La muestra estudiada de la especie *Laurus novocanariensis* está compuesta por un total de 126 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de la Caldera de Taburiente y Garajonay.

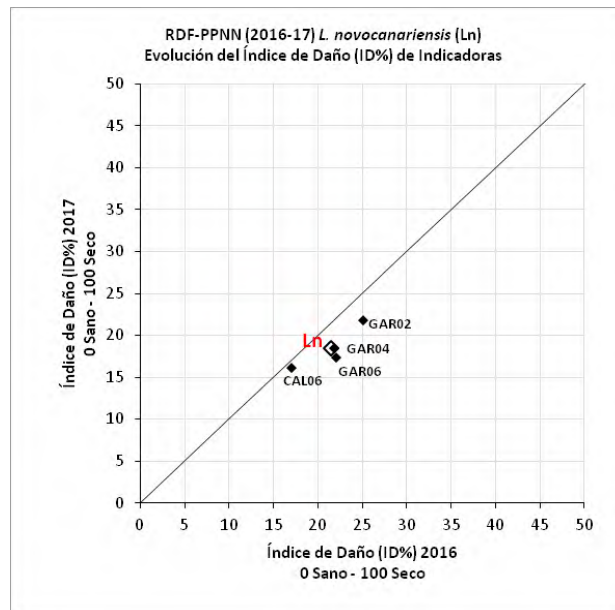
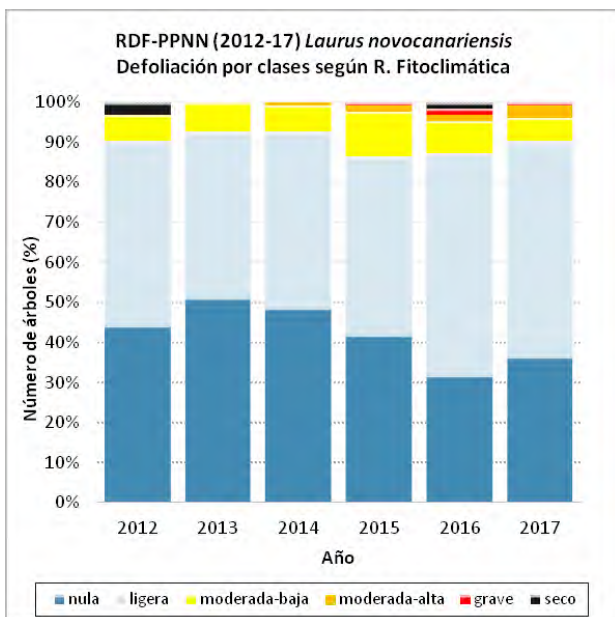
Evolución general de la defoliación:

En términos de arbolado dañado, se puede calificar como correcto el estado de la muestra estudiada de *L. novocanariensis*, presentando una cantidad de pies en las clases de defoliación 0+1 (considerándose este un buen estado) elevada y relativamente estable. La cantidad de pies no dañados ha venido oscilando entre el 87% (2015 y 2016) y el 93% (2013 y 2014).

Por otra parte, el estado fitosanitario general de loro permanece sin cambios significativos a lo largo del seguimiento, con muy pocos ejemplares con defoliación de carácter grave (CL3: def. >60%) o defoliaciones altas de tipo moderado-alto (CL2.2: def. 45-60%), y la presencia puntual de pies secos (CL4).

En 2017 la cantidad de arbolado sano (CL0+1: def. <26%) aumenta algo respecto a 2016 (90,5% +3,2%) y consecuentemente se reduce la defoliación media (DM: 17,4% -1,8%) y el Índice de Daño (ID%: 18,5 -2,9). Ambos índices continuamente encuadrados en valores de tipo ligero (2012-17). Desaparece la mortalidad registrada en 2016 y se reducen los casos más graves.

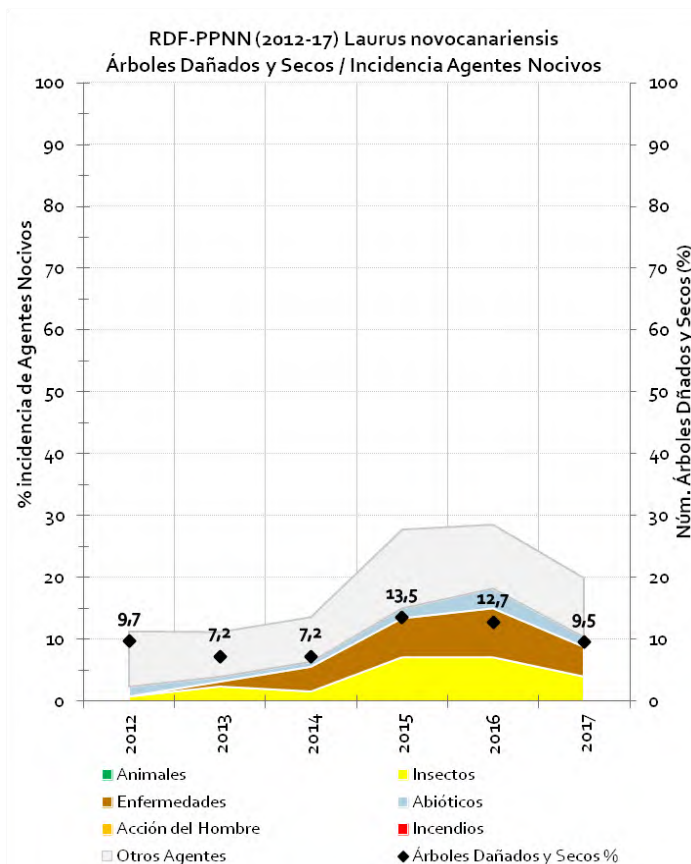




Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

Se sigue observando un número poco elevado de agentes nocivos relacionado con arbolado dañado y seco (CL2+3+4), en concordancia con el general buen estado de esta especie hasta el momento. Los principales agentes son endémicos, recurrentes, presentándose cada año en proporciones parecidas de incidencia, observándose actualmente casos de mayor gravedad en relación con otras revisiones.

El grupo de agentes nocivos de mayor incidencia sobre arbolado dañado de *L. novocanariensis*, en los puntos de control, es el relacionado con las situaciones de competencia y dominancia, a consecuencia de la densidad de las masas y del dosel de grandes árboles de distintas especies (viñátigo, loro, brezo, acebiño...), y con, más puntualmente, la senectud.



La incidencia de estos agentes se estima que sigue afectando al 10% de la muestra general, cifra parecida a años anteriores. Se observan algunas situaciones destacables de gravedad en el caso de loros sumergidos o viejos, no registrándose este año mortalidad.

Afectando al 4-5% de la muestra general se encuentran los daños derivados individualmente de insectos y patógenos, que pueden presentar algunas defoliaciones importantes en el caso de *Laparocerus* (Gdefm% 45%), micosis foliares (46%) u hongos de pudrición (70%).

Respecto a insectos, son habituales la extensas defoliaciones marginales de las hojas a causa de curculionidos (gorgojos) del género *Laparocerus* (también lepidópteros) del que al menos existen 30 especies en La Palma (Machado, 2009), que son frecuentemente más intensas en pies jóvenes o dominados. Son menos amplios los enrollamientos foliares (refugios) de nuevos brotes producidos típicamente por psilas.

Respecto a patógenos abundan los foliares (3,2% de incidencia) de tipo *Rhytisma*, que origina alguna defoliación, y las pudriciones, con visibles carpóforos, favorecidas por la existencia de heridas causadas por piedras u otros pies cercanos.

Finalmente, respecto a abióticos, de bastante menor incidencia general (1,6%) que otros agentes, se reseña principalmente alguna incidencia del viento en sitios concretos y síntomas de sequía-calor que se concretan en pérdida anticipada de hoja en pies sobresalientes y bordes de masa.





4. RESULTADOS (POR ESPECIE ARBUSTIVA)

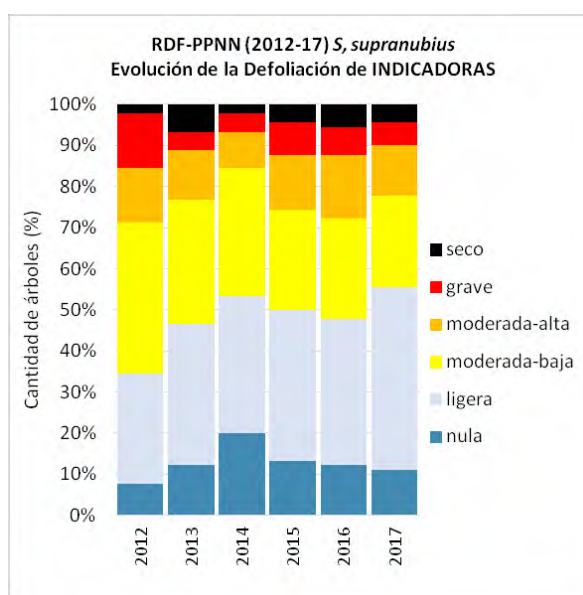
4.1. *Spartocytisus supranubius* (L.f.) (retama del Teide)

La muestra estudiada de la especie *Spartocytisus supranubius* está compuesta por un total de 90 ejemplares, ubicados en el P. N. del Teide.

Evolución general de la defoliación:

La especie *S. supranubius* (retama del Teide) sigue encontrándose, en general, relativamente estable en el marco de unos índices fitosanitarios (DM e ID%) de tipo aún moderado-bajo, una muy abultada cantidad de arbolado considerado dañado (CL2+3: def. >25%) y una continua tasa de mortalidad anual.

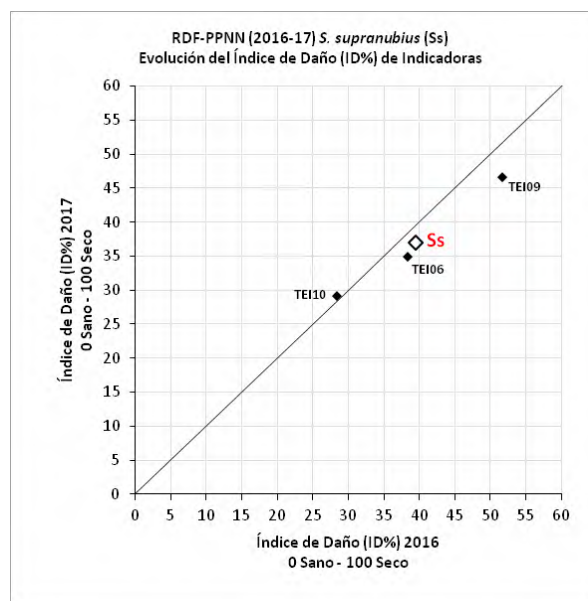
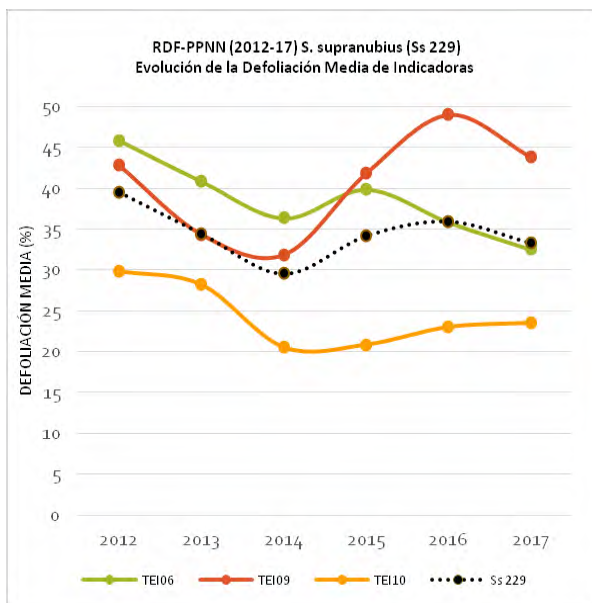
Después del empeoramiento registrado en 2016, en 2017 se vuelve a la situación anterior (2015) que, en cualquier caso, queda definida por unos valores de los indicadores de salud continuamente negativos para esta especie. Así, se reduce ligeramente la defoliación media (DM 33,3% -2,6%) y el índice de daño (ID% 36,9 -2,5), indicativos de un descenso apreciable en el número de dañados (AD 40% -7%) y de la mortalidad (4,4% -1,2%).



En el transcurso de los sucesivos seguimientos efectuados en el período considerado (2012-17), la cantidad de retamas sanas (CL0+1: def. 5 a 25%) escasamente ha llegado al 56% en 2017; alcanzando a situarse por debajo del 35% en 2012.

En la región macaronésica, una vez pasados los sucesos extraordinarios relativos a los incendios forestales acaecidos durante el verano de 2012, el índice de mortalidad en los puntos de control ha quedado referido casi exclusivamente, y como viene siendo lo más frecuente en el territorio, a *S. supranubius*. En los últimos tres años (2015-17) vuelve a producirse un repunte de este indicador, que alcanza ahora al 4,4% anual de la muestra.

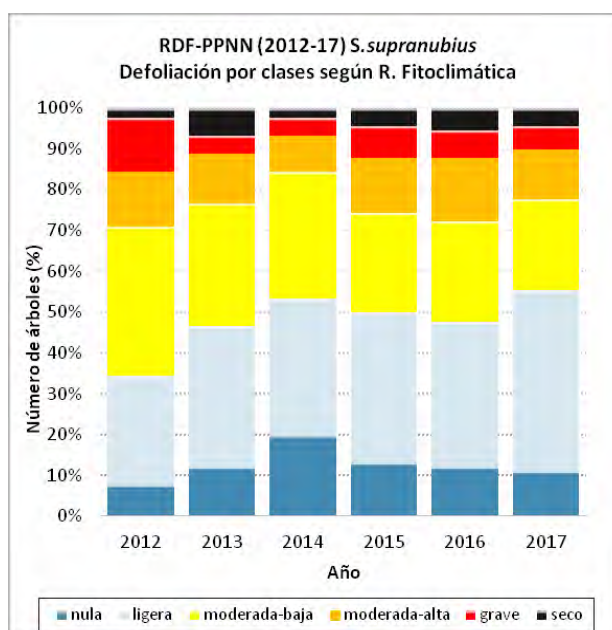




Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

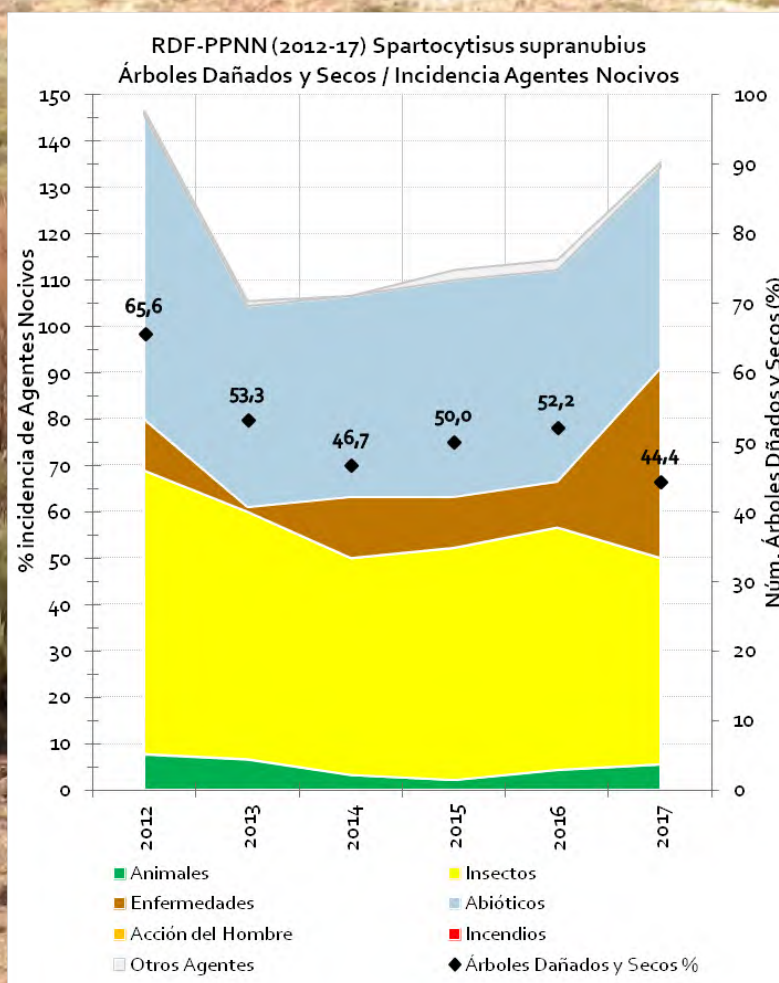
La retama del Teide presenta anualmente un estado fitosanitario general muy deficiente, un problema complejo sustentado por el déficit hídrico en el que intervienen distintos agentes: *Acmaeodera cisti* Woll. 1862 (Coleoptera, Buprestidae), otros buprestídeos perforadores (entre los que se encuentran muy posiblemente otras especies de *Acmaeodera*), herbívoros (conejo básicamente), decrepitud, otros agentes abióticos, repuntes localizados de diaspididos como *Lepidosaphes* sp. (Hemiptera, Diaspididae), patologías de sintomatología diversa y una abundante infestación en tallos del lepidóptero tortricido *S. leplastriana*.

Los agentes nocivos normalmente más frecuentes de mayor incidencia (>40%), localizados de forma combinada, son principalmente el estrés hídrico-térmico y los insectos perforadores, viniéndose a sumar en 2017 la enfermedades. En menor medida pueden encontrarse daños producidos por roedores (principalmente conejo), diaspinos u otros abióticos local y temporalmente intensos como nieve o viento.



Respecto a la incidencia de insectos, patógenos y abióticos sobre la muestra general, varios agentes presentan cotas relevantes superiores al 40%. Se trata principalmente *S. leplastriana* (insectos), micosis de ramillos (*Camarosporium* como resultado de los últimos análisis) y estrés hídrico-térmico sobre suelos poco favorables. Todos ellos se encuentran relacionados combinadamente con estados de gravedad que llegan a alcanzar al 13% de los hospedantes donde se encuentran. También están ampliamente (>10%) relacionados con los casos de mortalidad registrados anualmente. No obstante, en este sentido los agentes que derivan más frecuentemente en estragos son la nieve (67% de pies secos), la pudriciones en ramas (40%) y los perforadores (15%).

Otros insectos como los Buprestidae (*Acmaeodera* y otros) u otros perforadores sin determinar, tienen una importante incidencia superior al 22% sobre la muestra, presentándose igualmente alguna mortalidad. Respecto a roedores (conejo) comparativamente tiene una inferencia bastante más baja (5,6%), del mismo modo que las roturas o la nieve (1-3%).



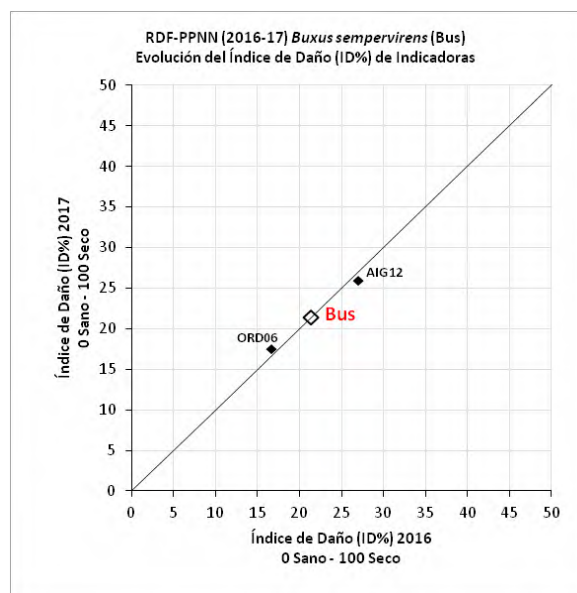
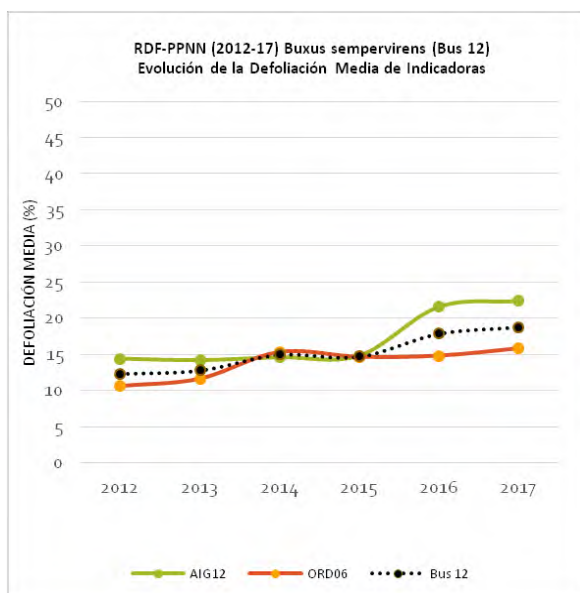
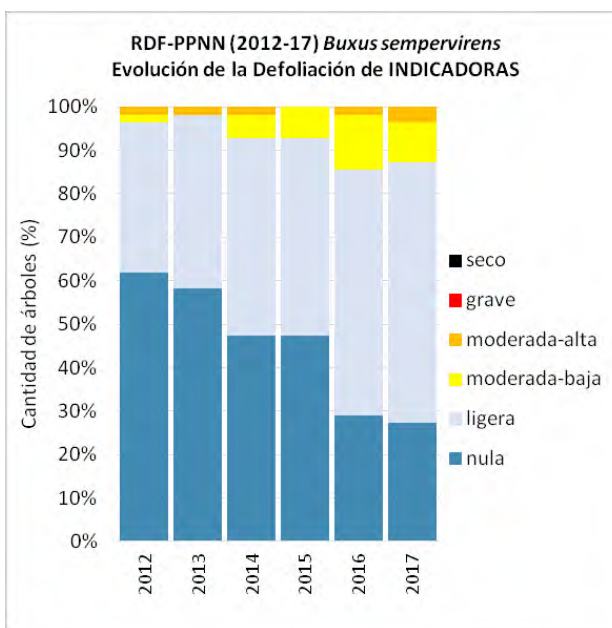
4.2. Buxus sempervirens L (Boj)

La muestra estudiada de la especie *Buxus sempervirens* está compuesta por un total de 55 ejemplares ubicados en el PN de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici y en el PN de Ordesa y Monte Perdido.

Evolución general de la defoliación:

Los datos generales sobre bojedales en seguimiento en los puntos de control han venido experimentado un paulatino empeoramiento desde 2012 aunque, no obstante, la muestra general sigue actualmente circunscrita a valores de rango ligero y, por tanto, en una buena situación sanitaria general. Así, aunque pueda resultar significativo el incremento de la defoliación media general en el conjunto de los últimos seis años (2012-17: +6%), el valor de DM actual se acerca solamente al 19% (+0,9% respecto a 2016).

Del mismo modo, la cantidad de elementos sanos (def. <26%) continúa siendo apreciablemente alta (87%) y algo mayor que la correspondiente a la campaña anterior (+1,8%), aunque es casi 10 puntos menor que la registrada en 2012 al inicio de este estudio. También, en ausencia de mortalidad y de casos graves (def. >60%) durante toda la serie, el índice de daño ha avanzado hasta 21,4 permaneciendo, por otra parte, en un escalón aún ligero.

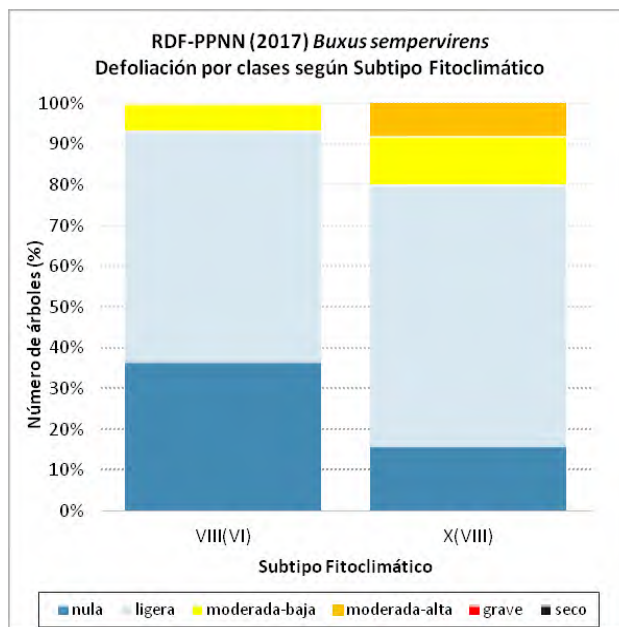


Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) donde se tienen puntos de seguimiento de *B. sempervirens* son VIII(VI) y X(VIII).

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima la situación de los indicadores de salud ha permanecido bastante pareja y favorable hasta 2015, con una DM de entorno al 14-15% de tipo ligero y una cantidad de plantas sanas (def. <26%) por encima del 90%, sin casos de carácter grave ni mortalidad.

A partir de 2016, mientras el subtipo [VIII(VI)] (pino silvestre con frondosas) correspondiente a ORD06 (Escuaín, Ordesa), se mantiene sin novedades en los mismos valores (también en 2017) con relativamente pocos elementos dañados (7%), el fitoclima [X(VIII): AIG12], típico de pinares de silvestre y negro, presenta un empeoramiento acusado a todos los niveles respecto a 2015 que se constata, aunque la defoliación media permanece en una escala ligera (DM 2017: 22%; DM 2015: 15%), en un índice de daño de tipo moderado (ID% 26 +10) y una importante suma de plantas dañadas del 20% (+12%) manteniéndose, no obstante, la ausencia de casos graves y mortalidad aunque avanzan las defoliaciones altas (def. 45-60%) hasta un significativo 8%.

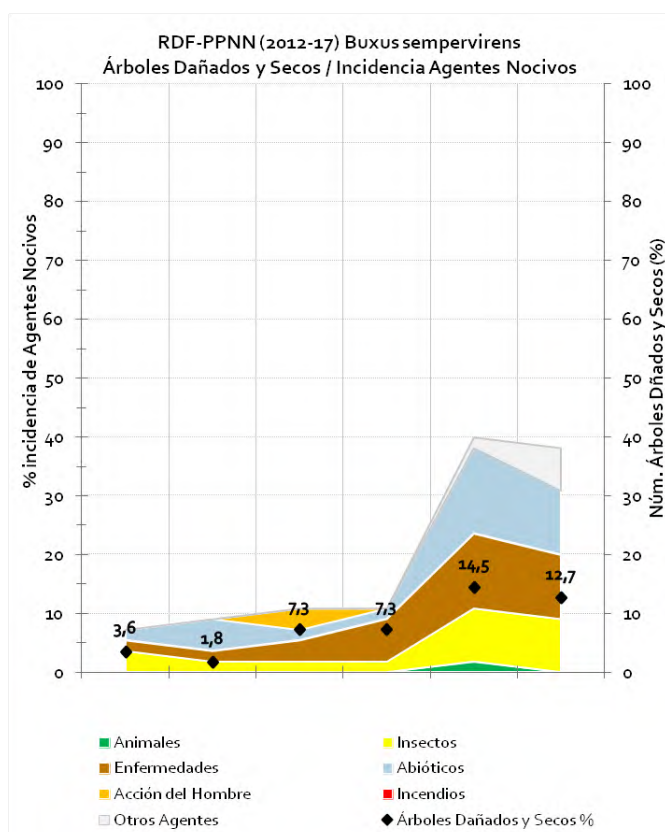


Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general sobre ejemplares dañados (def. >25%) actualmente se detecta una apreciable incidencia en aumento de insectos (9% de la muestra), patógenos (11%), abióticos (11%) y otros agentes (7%).

Entre los insectos, se registra fundamentalmente la injerencia de la psila *P. buxi* (9%) que ostenta el índice de gravedad más alto (Gdefm% 42,5%). En el caso de patógenos son mayoritarias las anotaciones asociadas a la roya *P. buxi* (Inc% 9,1%) y bastante más escasas las observaciones de micosis de ramillos (Inc% 1,8%) con sintomatología de tipo *Volutella buxi* (Corda) Berk. 1850. Ambos producen una defoliación media (Gdefm%) superior al 40%, pero no se encuentran involucrados en casos de tipo grave (def. >60%).

Respecto a agentes abióticos, se anota frecuentemente la incidencia del calor (9,1%) más que los signos de estrés hídrico (1,8%). Finalmente, dentro de la categoría de "otros agentes" se encuentra una relativamente apreciable incidencia de la falta de iluminación en algunos elementos de los puntos de control que se encuentran bajo el dosel arbóreo (pino silvestre), lo que produce alguna significativa defoliación anticipada de hoja vieja.

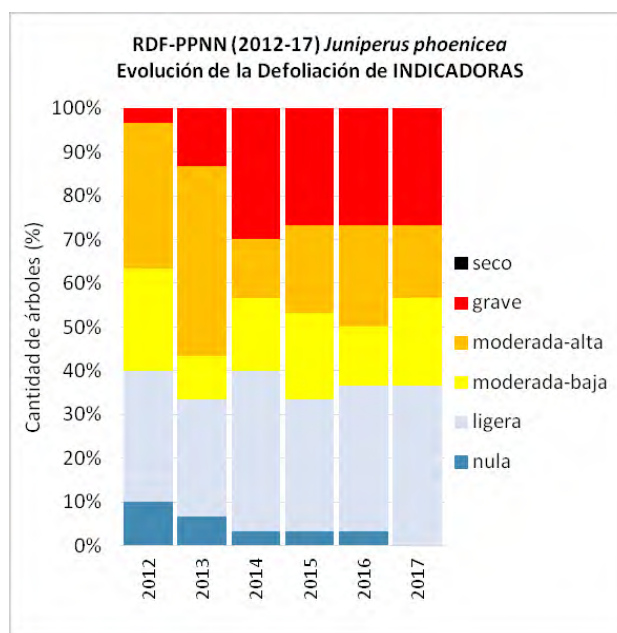


4.3. *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) (Sabina)

La muestra arbustiva estudiada de la especie *J. phoenicea* está compuesta por un total de 30 ejemplares, ubicados en el PN Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera.

Evolución general de la defoliación:

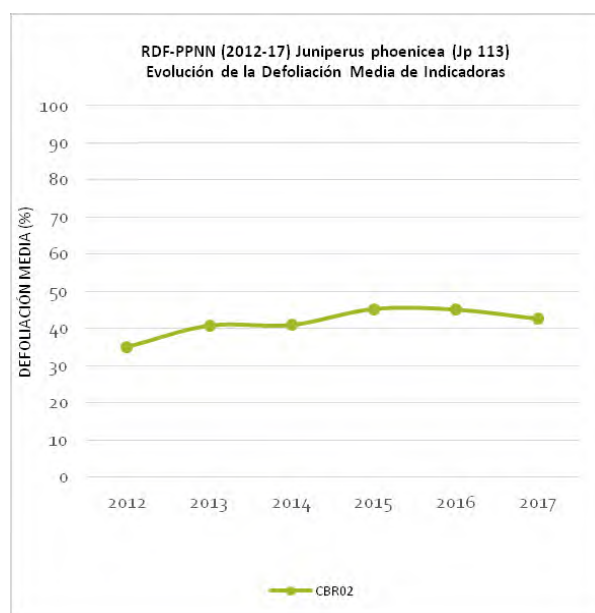
Los antecedentes generales sobre sabina arbustiva en seguimiento en el punto de control son muy poco favorables a lo largo de período de estudio, mostrando con mucha frecuencia datos moderado-altos de los indicadores de salud. Desde 2013 en adelante, aunque la variabilidad es alta (ER 19%), la defoliación media se posiciona obstinadamente por encima del 41%, siendo particularmente elevada la correspondiente a 2015 y 2016 (>45%). Actualmente los elementos sanos (def. <26%) apenas alcanzan el 37% apareciendo una cantidad muy abundante de casos graves (def. >60%) de casi el 27%, lo que redundará, aunque no se ha detectado mortalidad en estos años, en el índice de daño más alto de entre las arbustivas en seguimiento (ID% 47,5 moderado-alto).



Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general, sobre ejemplares dañados (def. >25%) en el punto de control se sigue detectando una incidencia mayoritaria de agentes nocivos correspondientes a patógenos (27% de la muestra), abióticos (53%) y "otros daños" (20%), habiéndose reducido drásticamente la injerencia de unos anteriormente abundantes insectos (0%).

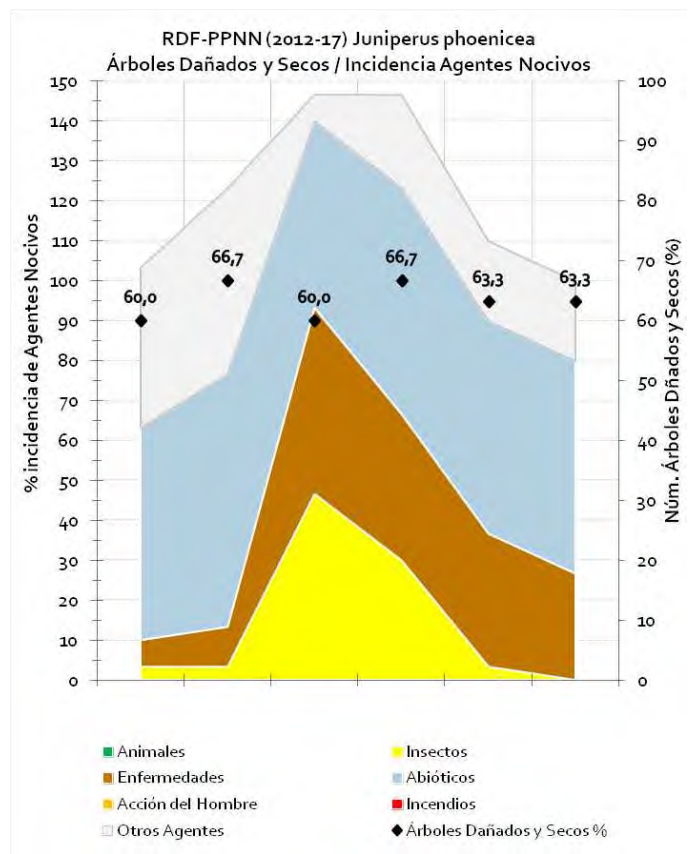
En el caso de hongos, se aprecia una importante incidencia de *G. sabiniae* que ha llegado a tener una presencia, junto con *Kabatina*, de entorno al 47% (2014) en la muestra de sabina, aunque actualmente se posiciona en el 27% con una tendencia no significativa a la reducción de la importancia de los daños generados. No obstante se trata del agente con el índice de gravedad más alto (Gdefm% 60%), existiendo en estos momentos un 63% de casos graves con presencia de este patógeno.



El estrés hídrico es el agente más abundante en la zona y además el más persistente a lo largo de los años no bajando en ningún momento del 53% de incidencia sobre los pies de sabinas en seguimiento. Las situaciones de gravedad en las que se encuentra incluida la sequía alcanzan al 50% de los hospedantes.

Los problemas de competencia y dominancia entre individuos de la propia especie o derivados de la presencia de otros arbustos (lentisco) afectan bastante invariablemente en los últimos años al 20% de los elementos en seguimiento, produciéndose algunos casos de defoliación grave (20%) aunque principalmente se manifiestan dificultades para la retención de hoja vieja apareciendo fenómenos de transparencia de copa.

Durante estos años, los daños derivados de insectos se han circunscrito casi invariablemente a la presencia del diaspino *C. juniperi* que ha tenido "picos" de incidencia cercanos al 47% de la muestra. Su injerencia normalmente termina por marchitar hojas y ramillos terminales pero actualmente la población se ha ido reduciendo drásticamente hasta tener poca o nula influencia actual



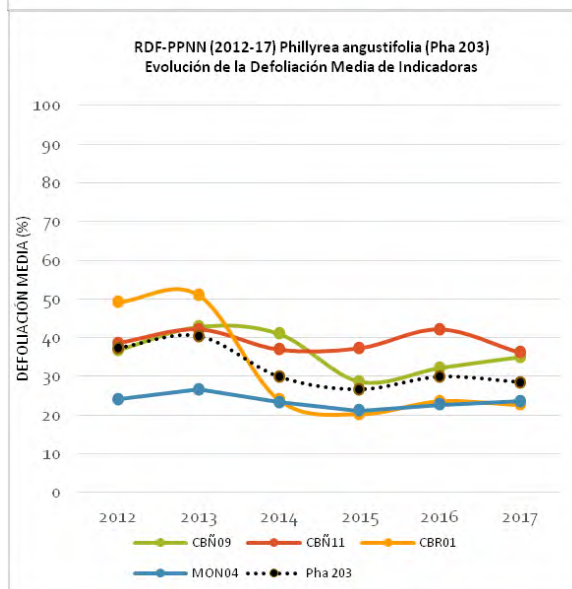
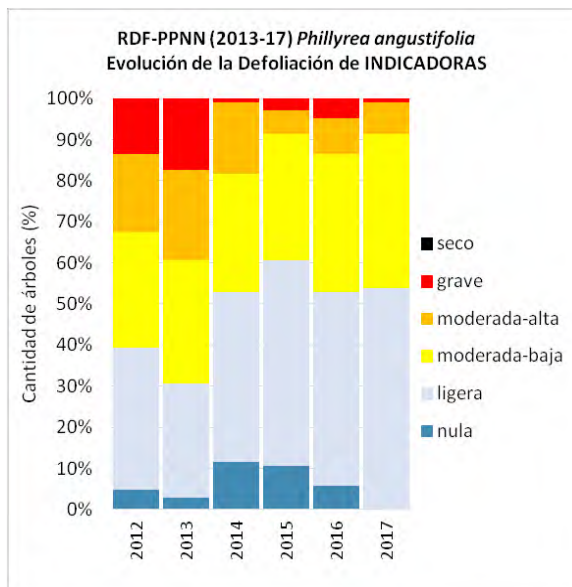
4.4. *Phillyrea angustifolia* L (labiérnago)

La muestra estudiada de la especie *P. angustifolia* está compuesta por un total de 104 ejemplares ubicados en el PN de Cabañeros, PN Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera y PN de Monfragüe.

Evolución general de la defoliación:

Los datos generales sobre labiérnago en seguimiento son mejores en los últimos cuatros años que los disponibles al inicio de este seguimiento (2012-13). En un principio, el estrés hídrico en las zonas de muestreo produjo defoliaciones medias generales de tipo moderado-bajo del 37-40%, que drásticamente se redujeron en 2014 hasta el 30% (-10%). A partir de entonces hasta hoy el valor de DM se mueve alrededor de esta cifra (29-30%) con mucha estabilidad. La variabilidad de las observaciones es baja (ER 7,4% en 2017) lo que refuerza el valor de las medias.

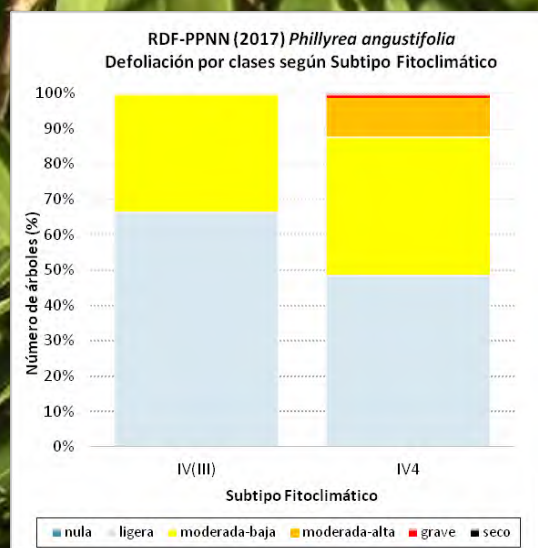
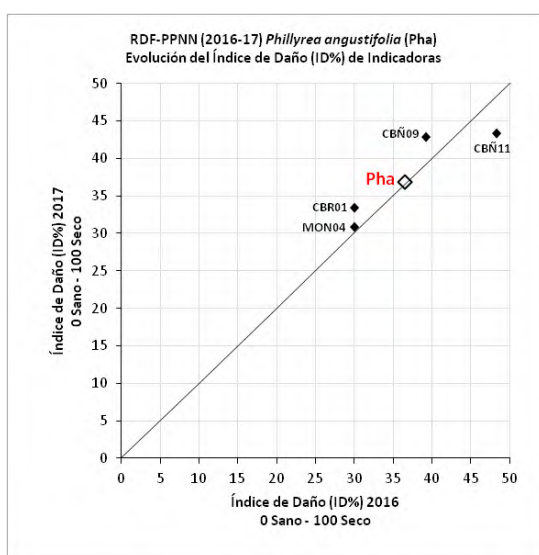
Esta evolución se refleja del mismo modo en el índice de daño que se sitúa actualmente en 37 pero que al inicio (2012) tenía un carácter moderado-alto posicionándose en 42-46. El índice venía condicionado por una abundancia de elementos dañados (def. >25%) considerable del 61% que llegó a alcanzar el 69% en 2013, entre el que se encontraba un significativo 14-17% de casos graves (def. >60%) y un 19-22% de defoliaciones moderado-altas (def. 45-60%). A continuación la situación se relaja, se hace algo más favorable, siendo el ID% actual de 37, el número de dañados del 46% y los casos graves solo del 1%. No obstante, a pesar de la evidente recuperación general, la información reciente de los indicadores de salud debe tener aun un margen de mejora pues la suma de dañados sigue siendo significativamente alta.



Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) donde se tienen puntos de seguimiento de *P. angustifolia* son IV(III), y IV4, ambos caracterizados por bosques mediterráneos de frondosas esclerófilas. En Cabrera [IV(III)], el labiérnago se inscribe en un subtipo fitoclimático mediterráneo de corte subsahariano infra-arbóreo, subdesértico, subtropical cálido de estíos muy secos, con precipitaciones menores de 450 mm, propio de formaciones de lentisco. Por su parte, los puntos de Cabañeros y Monfragüe (IV4) se localizan en el bosque de inviernos tibios, y de encinares húmedos ($P > 500$ mm).

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, se resalta una situación normalmente mejor en el subtipo más desfavorable [IV(III)] frente al más propicio (IV4). En apariencia, esto se debe a los reiterados daños producidos por ungulados (ramoneo y roturas) en estas parcelas, donde el labiérnago forma parte de su alimentación en las épocas desfavorables (estío) y a la mala situación de los elementos de los claros (sequía y calor estival). Mientras, en [IV(III)] la muestra se encuentra protegida bajo el dosel de pino carrasco y bastante recuperada aunque con secuelas en forma de copa muerta derivadas de fuertes sequías anteriores (2012-13).



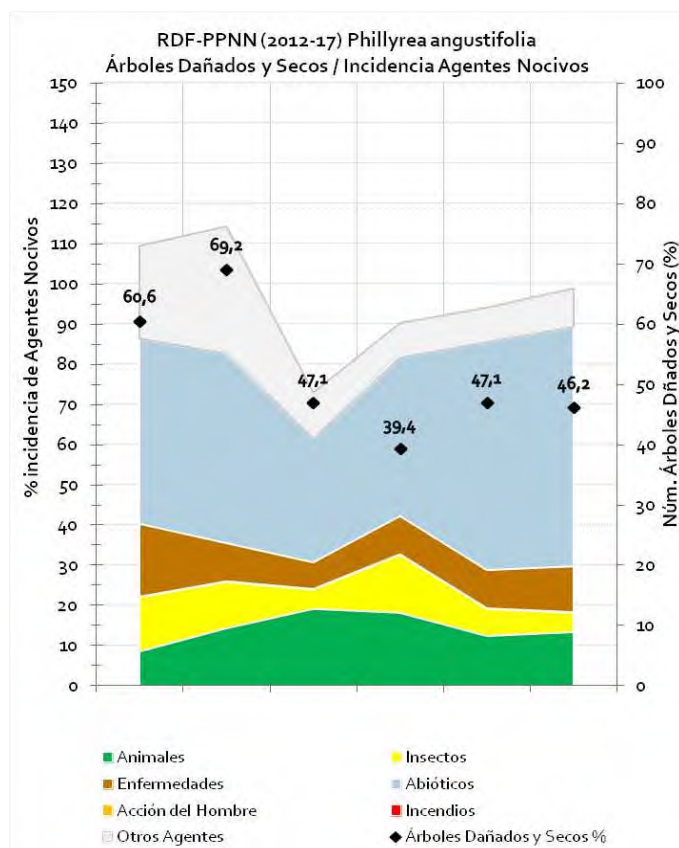
Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general, sobre ejemplares dañados (def. >25%) actualmente se detecta una muy apreciable incidencia en aumento de abióticos (en el 53% de la muestra), una bastante persistente presencia, igual o superior al 10%, de daños derivados de animales (14%), enfermedades (12%) y "otros agentes" (10%). En menor medida, pueden encontrarse algunos daños (5%) producidos por insectos.

Respecto a agentes abióticos, se anota frecuentemente la incidencia del calor (28%) y del estrés hídrico (38%) que son responsables de algunas situaciones de tipo grave (3%). El caso de "otros agentes" se refiere tanto a situaciones de competencia o dominancia como a la falta de iluminación bajo dosel arbolado. Esta última circunstancia es la más abundante (5%).

Los daños derivados de la actividad alimenticia de los ungulados (Cabañeros y Monfragüe), principalmente el ramoneo (11% de incidencia) y secundariamente las roturas (3%), son relativamente frecuentes en algunos espacios. Más generales a todas las zonas son las injerencias de insectos, aunque el peso de su injerencia es relativamente bajo (Inc% 5%), advirtiéndose algunos daños de chupadores, minadores y, más concretamente, el psílido *Euphyllura olivina* (Costa, 1839).

Finalmente, refiriéndose a patógenos las micosis foliares suelen estar bastante extendidas, más abundantes en hoja vieja próxima a su prematura caída (falta de retención foliar). Entre otros, se determina repilo con relativa frecuencia (*S. oleaginea*).



4.5. *Pistacia lentiscus* L. (Lentisco)

La muestra arbustiva estudiada de la especie *P. lentiscus* está compuesta por un total de 60 ejemplares, ubicados en el PN de Doñana

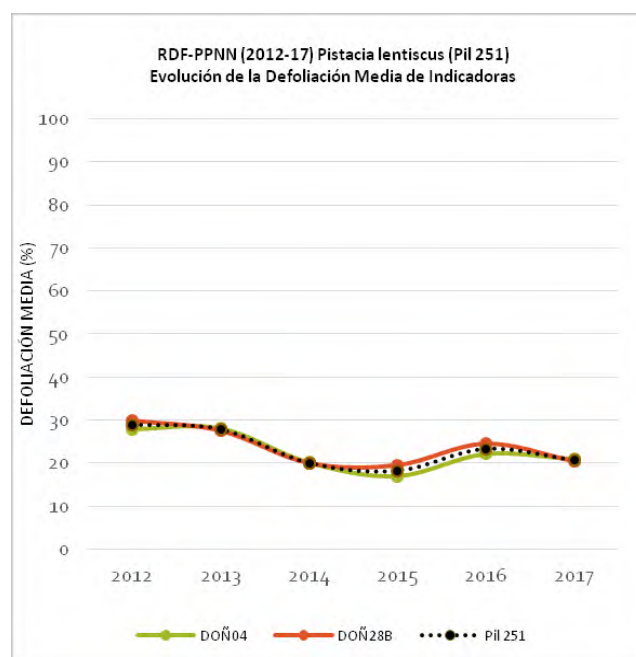
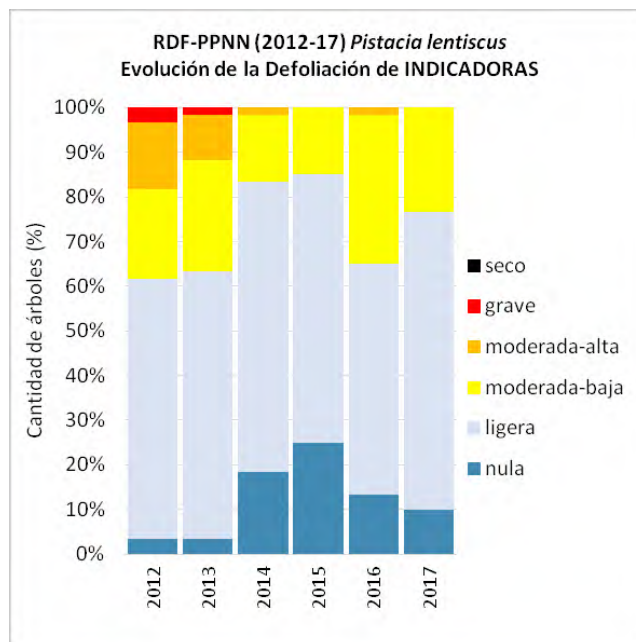
Evolución general de la defoliación:

El subtipo fitoclimático (Allué, 1990) donde se localiza el punto de seguimiento es IV2.

Los antecedentes generales sobre lentisco en seguimiento en los puntos de control de Doñana son bastante favorables a lo largo del período de estudio, mostrándose al inicio del seguimiento (2012-13) en algo peor estado con una defoliación media del 28-29%, la aparición de un pequeño porcentaje (2-3%) de elementos en grave estado (def. >60%) y un índice de daño de tipo moderado alto (ID% 42-46).

Desde 2014 la situación aparente mejora registrándose valores generalmente bajos de los indicadores de salud, con una DM en el entorno del 20%. No obstante, el índice de daño últimamente se encuentra más cercano a 30 como consecuencia del repunte de los elementos dañados de la muestra, que aumentan por encima del 20% respecto al período 2014-15. No obstante, en ningún momento han aparecido casos de mortalidad, como tampoco se han vuelto a registrar situaciones de la mayor gravedad (def. >60%), siendo las defoliaciones de tipo moderado-altas (def. 45-60%) muy escasas y no siempre presentes.

En 2017, la situación aparente es mejor que la correspondiente a la campaña precedente, con una DM de solo del 21% (-2,5%), un ID% de 28 (-2,1) y una suma de muestra dañada reducida significativamente hasta el 23% (-11,7%).

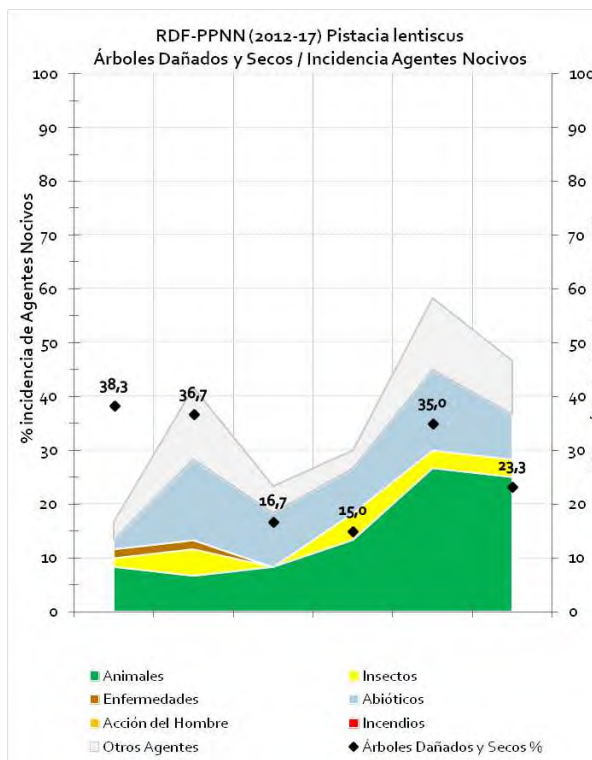
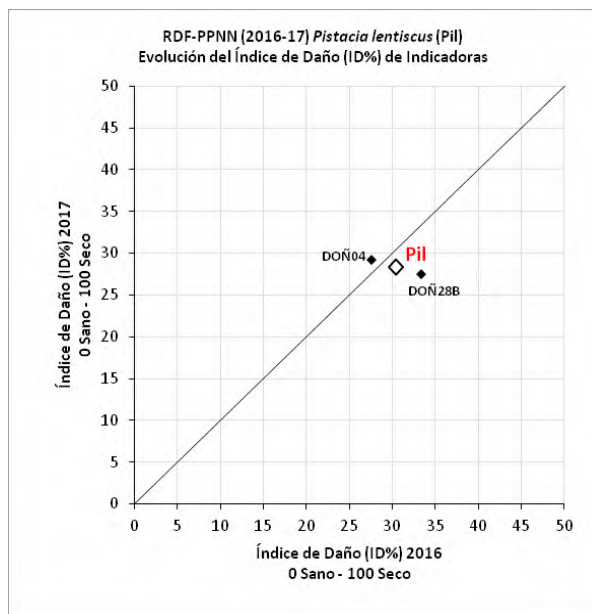


Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general sobre ejemplares dañados (def. >25%) en los puntos de control se detecta una incidencia mayoritaria de agentes nocivos correspondientes a animales (25% de la muestra), que en los últimos dos años han venido siendo más frecuentes. Dentro de este grupo, se encuentran más abundantemente los daños derivados de ungulados (ciervo), que acaparan el 23% de la incidencia, bien en forma de ramoneo, escodados o de roturas. En mucha menor proporción se encuentran los producidos por roedores (2%). En ningún caso se han apreciado situaciones de carácter grave, siendo 36% (Gdefm% = DM) el valor máximo de la gravedad de media.

A continuación, de forma igualmente abundante, se encuentran los daños producidos por "otros agentes" (10% Inc%) y los abióticos (8%). La incidencia de abióticos se deriva de las situaciones de sequía estival y la de "otros agentes" consiste en situaciones de dominancia (3,3% Inc%) y, más bien, en la falta de iluminación bajo el dosel arbóreo (7%).

Finalmente, hay algunas referencias a la presencia de insectos que son básicamente de tipo chupador, áfidos entre otros, que presentan una incidencia actual de tan solo el 3%.



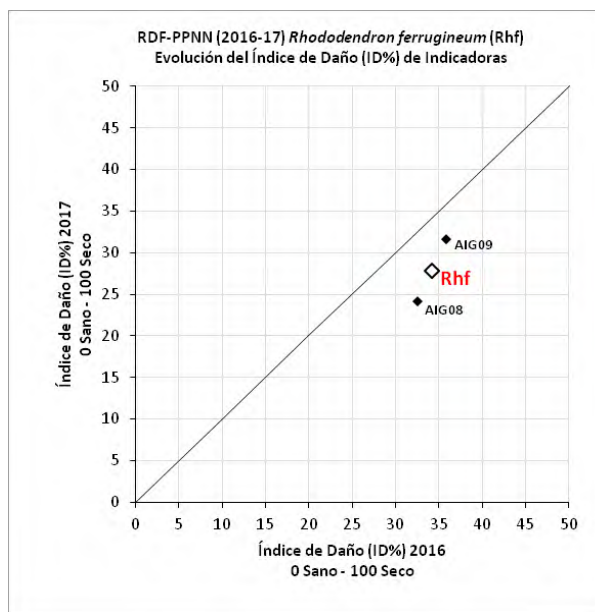
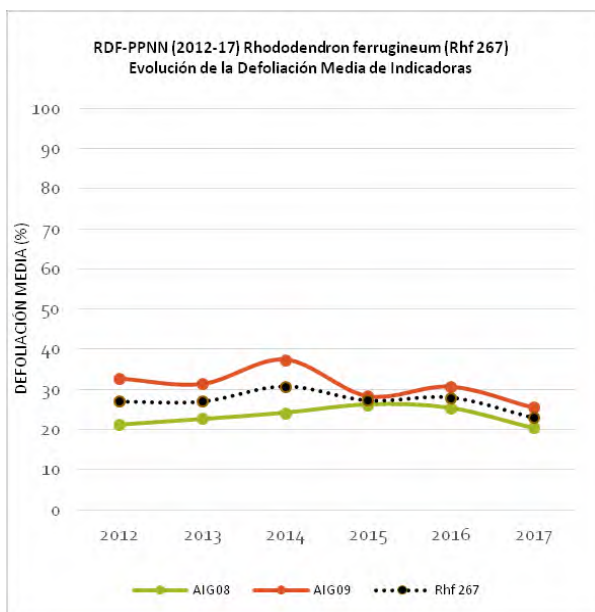
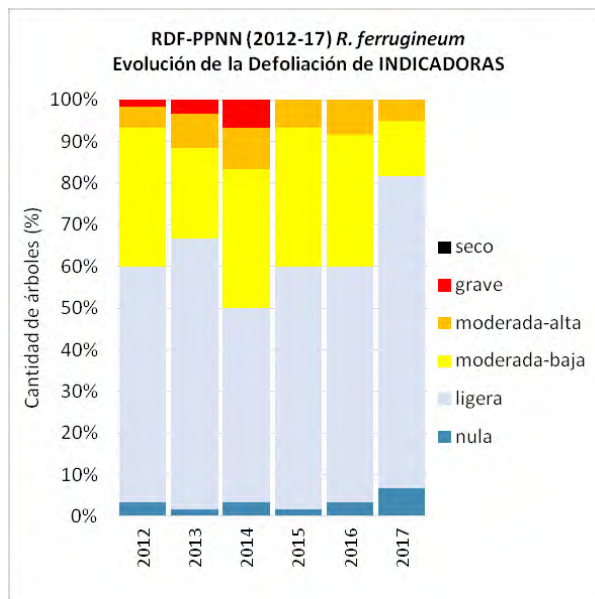
4.6. *Rhododendron ferrugineum* L. (Rododendro)

La muestra estudiada de la especie *R. ferrugineum* está compuesta por un total de 60 ejemplares ubicados en el PN de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

Evolución general de la defoliación:

Los datos generales sobre rododendro en seguimiento en los puntos de control indican de una mejor disposición general actual, significativamente por debajo de los valores más comunes y muy alejado de la revisión menos favorable (2014: 31%). Así, sobre la defoliación media más frecuente (27-28%) en el período de evaluación (2012-17), de tipo moderado-bajo, se tiene en estos momentos una DM ligera posicionada en el 23% (-5%) con una aceptable variabilidad (9,6% ER).

No obstante, a pesar de la mejoría el índice de daño sigue anclado de valores de tipo moderado (28 -6,3) porque aunque los elementos considerados sanos (def. <26%) ascienden hasta un considerable 82% (+22%), un dato muy correcto con margen de mejora persiste aun un 5% (-3,3%) de pies con defoliaciones altas.



Evolución de la defoliación según el fitoclima:

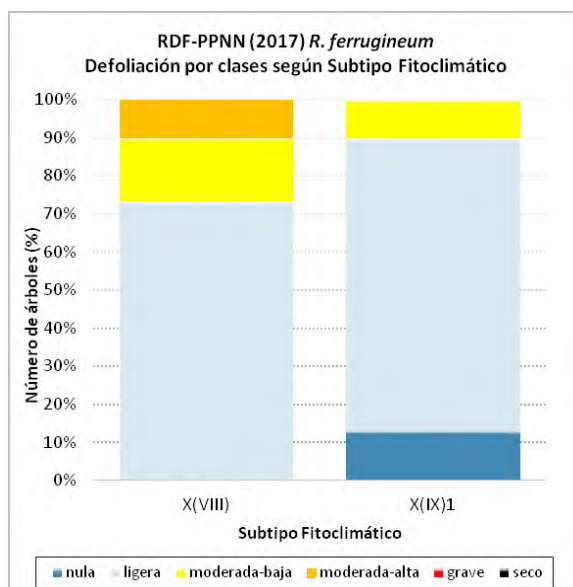
Los subtipos fitoclimáticos (Allué, 1990) donde se localizan los puntos de seguimiento de la especie *R. ferrugineum* son X(VIII) y X(IX)1.

Dentro de las formaciones de alta montaña (alpinoideas), comprenden tanto bosques típicos de pinares de pino silvestre y pino negro [X(VIII)], como idealmente zonas no arbóreas con pastizales alpinos [X(IX)1].

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima la evolución de los indicadores de salud ha sido bastante dispar encontrándose normalmente en peor estado el sitio idealmente arbolado por pinos, aunque en estos momentos la situación es algo más pareja y favorable.

En el caso de la zona de rododendro situado fitoclimáticamente en áreas de pastizales alpinoideos, aunque en realidad se encuentran bien arboladas por *P. uncinata* y abeto básicamente, los datos recogidos han venido siendo bastante buenos en general, normalmente de tipo ligero. Así, se ha estado registrando, con muy pocas excepciones (2015: 26%), una defoliación media, aunque relativamente variable entre elementos (12% ER), inferior al 25%.

No obstante, salvo en 2017 donde los datos son muy favorables, se suele registrar normalmente una cantidad de pies dañados relativamente alta, aunque se trate de rododendros con defoliaciones más bien moderado-bajas (def. 30-40%) sin casos graves o mortalidad. Esta suma ha venido siendo superior al 30%, aunque en estos momentos se encuentra en el 10% (-17%). Esta situación conlleva que el índice de daño venga a ser normalmente más alto que el valor de la defoliación media (DM), superior a 30 (2017: 24,2 -8,3).



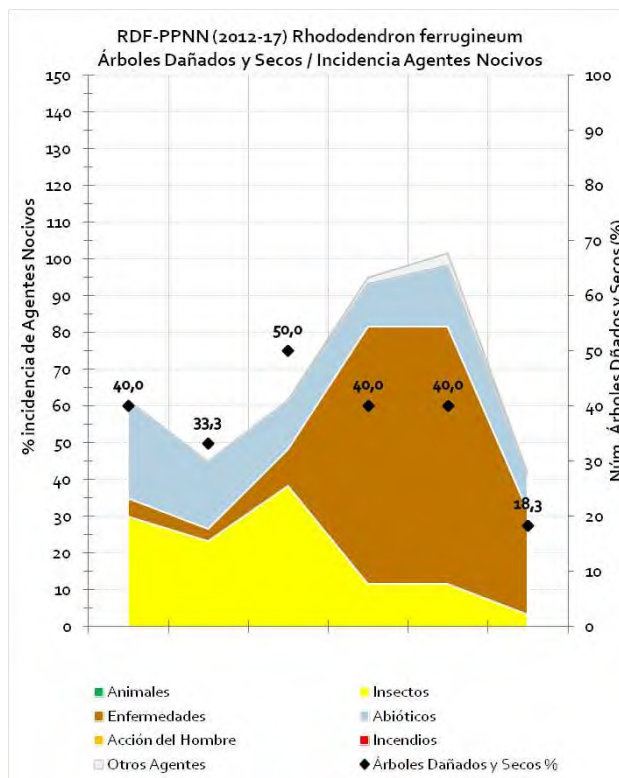
Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:


A nivel general, sobre ejemplares dañados (def. >25%) se identifican tres tipos de agentes principales que presentan actualmente una clara evolución a la baja: insectos, patógenos y abióticos.

En el caso de insectos, representado principalmente por defoliadores y, sobre todo, por *E. azaleae*, se observa una significativa incidencia general durante el período 2012-2015, que ha llegado a ser del 38%, para a continuación reducirse paulatina y considerablemente hasta el 3,3% actual. Aunque por este motivo no se han apreciado casos de tipo grave, si se hace notar que la defoliación media (Gdefm%) de los huéspedes afectados es normalmente alta (50% en 2017).

Respecto a patógenos, si bien la incidencia general asciende actualmente al 28%, se observan abultadas injerencias del 70% en 2015 y 2016. Las más abundantes son las micosis foliares (17%) que adelantan la caída prematura de las hojas viejas y que en ocasiones son sinérgicas con situaciones de estrés ambiental, sin desdeñar las relativas a *E. rhododendri* (5%), que forma agallas foliares, fumaginas asociadas al eriocócido (3,3%) o el patógeno radical *A. mellea* (3,3%). Estos dos últimos agentes propician situaciones de mayor gravedad apreciándose en 2017 una defoliación media de los hospedantes (Gdefm%) mayor del 40%.

Finalmente, respecto a abióticos cabe decir que aunque actualmente su incidencia (Inc%) general se establece en el 10%, han afectado más extensamente a la muestra en 2012 (27%), 2013 (18%) y 2016 (17%). En concreto, con un índice de gravedad moderada (Gdefm% 33-35%), se registran situaciones de elevado calor estival (Inc% 7%) y un crónico encharcamiento en algunas zonas (3%).





Documento elaborado en base al informe realizado por Árbol Técnicos SL. (Javier Fernández-Barragán e Iván Reina) para el "Servicio de Seguimiento fitosanitario de la Red de Parques Nacionales".

Fuente fotográfica: Árbol Técnicos SL.

Fecha de elaboración del informe: agosto 2018