



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO  
AUTÓNOMO  
PARQUES  
NACIONALES



Enero, 2020

## *Informe de resultados para el periodo 2012-2018*

# *SEGUIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES INDICADORAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES*



# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. RESUMEN DEL SEGUIMIENTO DE ESPECIES INDICADORAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES</b> .....	<b>7</b>
<b>4. RESULTADOS POR ESPECIE ARBÓREA</b> .....	<b>10</b>
4.1. <i>Fagus sylvatica</i> L. (haya).....	10
4.2. <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> L. (encina) .....	12
4.3. <i>Quercus petraea</i> (Matts.) Liebl. (roble albar) .....	15
4.4. <i>Quercus pyrenaica</i> Willd (rebollo) .....	17
4.5. <i>Quercus suber</i> L. (alcornoque) .....	20
4.6. <i>Arbutus unedo</i> L. (madroño) .....	22
4.7. <i>Abies alba</i> Mill. (abeto) .....	24
4.8. <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>Turbinata</i> (Guss.) (sabina) .....	27
4.9. <i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng. (pino canario) .....	29
4.10. <i>Pinus halepensis</i> Mill. (pino carrasco) .....	31
4.11. <i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC. (pino negro) .....	33
4.12. <i>Laurus novocanariensis</i> Rivas Mart, Lousã, Fern. Prieto, E. Días, J. C. Costa & C. Aguiar Lous (loro) .....	36
<b>5. RESULTADOS POR ESPECIE ARBUSTIVA</b> .....	<b>38</b>
5.1. <i>Spartocytisus supranubius</i> (L.f.) (retama del Teide) .....	38
5.2. <i>Buxus sempervirens</i> L (Boj).....	40
5.3. <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> (Guss.) (Sabina) .....	41
5.4. <i>Phillyrea angustifolia</i> L (labiérnago) .....	43
5.5. <i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco).....	46
5.6. <i>Rhododendron ferrugineum</i> L. (Rododendro) .....	47

Documento elaborado en base al informe realizado por Árbol Técnicos SL. (Javier Fernández-Barragán e Iván Reina) en agosto de 2018 para el “Servicio de Seguimiento fitosanitario de la Red de Parques Nacionales”.

**Edita:** Área de Conservación, Seguimiento y Programas de la Red. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

**Coordinadores:** Dolores Rollán, Jesús Serrada.

**Autores:** Emilio Civantos (Tragsatec), Dolores Rollán (OAPN) y Jesús Serrada (OAPN).

**Como citar este documento:** Civantos E., Rollán D., Serrada J. 2020. Seguimiento de especies forestales indicadoras de cambio climático en la Red de Parques Nacionales: informe de resultados para el periodo 2012-2018. Resumen del informe 2018 (Árbol Técnicos SL). Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

**Fotografías, tablas y gráficos:** Árbol Técnicos SL

# Seguimiento de especies forestales indicadoras de cambio climático en la Red de Parques Nacionales

Informe de resultados para el periodo 2012-2018

## 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. Se realiza la medición anual de parámetros relacionados con el estado de conservación de determinadas 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 **67 parcelas**, en las que están 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 se revisaron, en primer lugar, las pertenecientes a la iniciativa de Seguimiento Fitosanitario que ya cumplían esta condición, 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, y en algunos casos, seleccionar parcelas en otras ubicaciones para alcanzar el número de 67 que completa 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 técnicos<sup>1</sup>. En cada parcela se realiza el seguimiento de 30 pies de una o varias 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 pyrenaica* y *Quercus petraea*).

<sup>1</sup> OAPN 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:

Parque Nacional	Código
<i>P.N. Aigüestortes y Estany de Sant Maurici</i>	AIG
<i>.N. Caldera de Taburiente</i>	CAL
<i>P.N. de Cabañeros</i>	CBÑ
<i>P.N. Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera</i>	CBR
<i>P.N. de Doñana</i>	DOÑ
<i>P.N. de Garajonay</i>	GAR
<i>P.N. de la Sierra de Guadarrama</i>	GUA
<i>P.N. Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia</i>	IAG
<i>P.N. de Monfragüe</i>	MON
<i>P.N. de Sierra Nevada</i>	NEV
<i>P.N. de Ordesa y Monte Perdido</i>	ORD
<i>P.N. de los Picos de Europa</i>	PIC
<i>P.N. del Teide</i>	TEI

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

Especies arbóreas	Nº de ejemplares	Parques
<i>Juniperus phoenicea subsp. 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>	196	ORD PIC
<i>Laurus novocanariensis</i>	126	CAL GAR
<i>Quercus suber</i>	111	CBÑ DOÑ MON
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	315	CBÑ GUA MON NEV ORD
<i>Quercus pyrenaica</i>	210	CBÑ GUA NEV PIC
<i>Quercus petraea</i>	82	PIC

Especies arbustivas	Nº de ejemplares	Parques
<i>Spartocytisus supranubius</i>	90	TEI
<i>Juniperus phoenicea subsp. turbinata</i>	30	CBR
<i>Buxus sempervirens</i>	55	AIG ORD
<i>Phillyrea angustifolia</i>	104	CBÑ CBR MON
<i>Pistacia lentiscus</i>	60	DOÑ
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	60	AIG

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

## 2. METODOLOGÍA

El seguimiento de las 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 de crecimiento (diámetro, altura, anchura de la copa y longitud de la copa) y vitalidad (defoliación, decoloración, copa muerta, agentes nocivos, floración y fructificación). Además se toman datos comunes de identificación (año, punto de seguimiento, centro, árbol y especie) y localización (rumbo, distancia, UTM x, UTM y).

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

Tabla 02: Clases de defoliación

- **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. Se refiere a 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. Se consignan cuando la defoliación del árbol es mayor del 25%, y por tanto, se considera dañado.

En relación con los agentes nocivos consignados, 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 (oceánico templado) y Oroborealoides (montaña y alta montaña).

Tabla 03: 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 subtipica.
VI(V)	Nemoral	Nemorolauroide oceánico	- Transicional. - Típico. - Planicaducifolia obligada.
VIII(VI)	Oroborealóide	subnemoral	- Aciculiperennifolio. - Transicional hacia planicaducifolia.
X(VIII)	Oroborealóide	genuino	- Aciculiperennifolio. - Típico. - Alta montaña.
X(IX)1	Oroárticoide	crioxérico	- No arbóreo. - Sin xerotermita. - Alta montaña.

Para más información y consulta de informes relativos a esta iniciativa de seguimiento, utilizar el siguiente enlace: [Biblioteca CENEAM](#)

Los informes de resultados de campañas anteriores se pueden encontrar en el siguiente enlace de la web del OAPN: [Seguimiento de especies indicadoras](#)

Los datos brutos utilizados para la elaboración de los informes están disponibles para su uso, previa solicitud, en el correo electrónico: [seguimiento@oapn.es](mailto:seguimiento@oapn.es)

### 3. 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 han resultado 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 otros factores abióticos y bióticos, tanto crónicos como cíclicos, episódicos o en aumento, está derivando en un deterioro apreciable, incluso decaimiento, de distintas especies en zonas concretas de su área de distribución actual, donde pueden no encontrar los requerimientos ecológicos necesarios para su correcto desarrollo.

En general, tras el apreciable empeoramiento de la situación fitosanitaria en 2016 y su irrelevante mejoría durante 2017, se puede confirmar, al menos, un retorno a contextos previos (2015), que sin embargo tampoco suponen el escenario más favorable posible, lejos aún de la mejor información recabada hasta el momento. Los datos recogidos del indicador de defoliación, si bien frecuentemente no muestran una significativa mejora en términos numéricos, truncan la tendencia negativa de los años previos y son en general de carácter más ligero, lo que se contempla como un paso positivo.

Las **condiciones meteorológicas** correspondientes al último período hidrológico destacan por la fuerte irregularidad de las precipitaciones y su variabilidad por regiones, siendo en su cómputo total, aparentemente normal en el mediterráneo, escasa en la macaronesia y abundante o muy abundante en la eurosiberiana. Las temperaturas resaltan, en general, por la interrupción de la tendencia creciente de los últimos años, aunque aún los valores medios anuales son superiores a los de referencia, y por la mayor calidez durante algunas fases del verano.

Respecto al seguimiento de **especies arbóreas** indicadoras de cambio global, y centrándose en los **aspectos fitoclimáticos** como parte fundamental de esta evaluación, se viene constatando que, la información relativa a los indicadores de salud es, en bastantes especies, peor en las masas situadas en los subtipos fitoclimáticos de los extremos inferiores, donde encuentran más calidez y menos precipitaciones. Esta situación se viene observando en más de la mitad de las especies arbóreas en seguimiento (roble albar, encina, rebollo, alcornoque, madroño, abeto y sabiná).



El **alcornoque** es una de las especies forestales que se encuentran en peor estado dentro de la red de seguimiento fitosanitario, existiendo áreas concretas con un grave decaimiento, si bien en 2018 la situación de la especie ha sido algo más favorable. El **madroño** es otra de las especies en mal estado, la más dañada, sin duda, en la última década. A pesar de ello, los datos recogidos correspondientes a 2018 se alejan de una tendencia al empeoramiento sucesivo, para mostrar cierta recuperación que, no obstante, sigue siendo insuficiente.

Por su parte, la **sabina** presenta, en general en los últimos 6 años, un empeoramiento continuado de su estado sanitario, que resulta muy significativo en comparación con la situación de partida en 2012. Los **encinares** ubicados en bosques de coníferas, típicos de alta montaña (pinos de pino silvestre con frondosas, más lluviosos y fríos), son los más dañados en la actualidad, con valores elevados en los indicadores de salud y alguna mortalidad.

Por el contrario, a nivel general de especie, el **abeto** se viene mostrando bastante estable en cuanto a los indicadores de salud, con una defoliación media de carácter ligero, al igual que ocurre con el **roble albar**, cuyo estado ordinario en todas las localizaciones ha venido siendo bastante satisfactorio a lo largo del seguimiento y mantiene esa tendencia en el 2018.

La situación del resto de especies es más variable según las campañas, no pudiéndose establecer conclusiones fitoclimáticas claras por el momento. No obstante, los **hayedos** en los últimos años tienden a encontrarse peor en sus áreas naturales de distribución y mejor en las de influencia oceánica o de alta montaña. El **pino negro** muestra mejor estado relativo en los pinares que se encuentran en las zonas con clima de montaña menos extremo, transicional a frondosas, aunque aparentemente encaja menos en esta situación, que pueda ser debida a la juventud de la masa.



Respecto a **pino carrasco** y a las especies representadas en Canarias (**pino canario y loro**), en las que todas las parcelas se encuentran dentro de una única región fitoclimática, se encuentran en un mejor estado aparente, en línea con la situación general expuesta. **L. novocanariensis** se mantiene, en los puntos de control, estable dentro de un contexto general aceptable.

Para las **especies arbustivas** en seguimiento, los resultados de 2018 muestran mejorías en los indicadores utilizados, a causa de las mejores condiciones pluviométricas del periodo. Este estado favorable podría considerarse coyuntural en la actual tesitura climática adversa.

Por especies, destaca el grave deterioro de la **retama del Teide** donde al reiterado déficit hídrico se le suman distintos agentes nocivos. Aún así, la situación es algo mejor de la acostumbrada, obteniéndose valores mínimos en los indicadores de salud.

En cuanto al **boj**, la muestra mantiene una buena situación sanitaria, peor en las zonas más expuestas (claros, praderías, suelos someros o rocosos...). Rododendro, labiérnago y lentisco presentan una tendencia positiva en los últimos años, si bien resultan especies sensibles al estrés ambiental. En el caso de **R. ferrugineum** presenta baja retención foliar apoyada por patógenos, en un ambiente donde prospera el hongo radical *A. mellea*. **P. angustifolia** y **P. lentiscus** presentan, como agente principal, daños producidos por ungulados (ramoneo, roturas y escodados), además de sensibilidad a la sequía.



## 4. RESULTADOS POR ESPECIE ARBÓREA

### 4.1. *Fagus sylvatica* L. (haya)

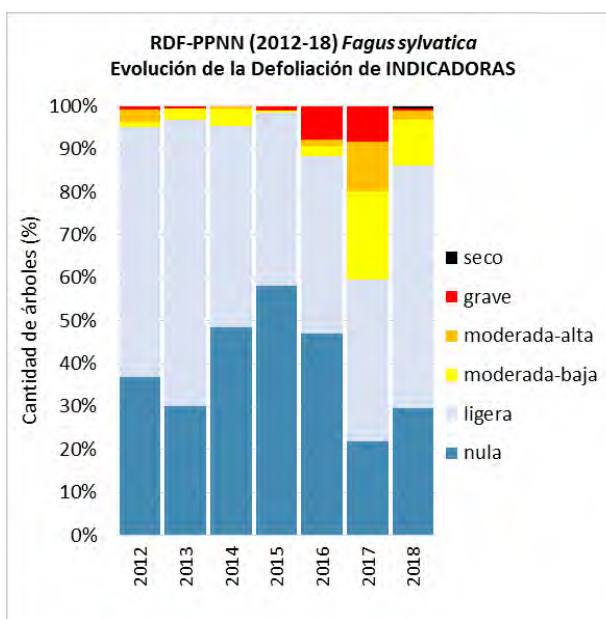
La muestra estudiada de la especie *Fagus sylvatica* está compuesta por un total de 196 ejemplares, ubicados en los parques nacionales de Ordesa y Monte Perdido y en los Picos de Europa.

#### Evolución general de la defoliación:

En 2018 los hayedos en seguimiento recuperan una situación más favorable, después de registrarse sucesivos empeoramientos de su estado de salud durante 2016 y 2017.

La suma general de arbolado dañado (AD: def. >25%) se rebaja ahora a un 13% de la muestra no alcanzando, aún así, el 4,5% registrado de media entre 2012 y 2015. A diferencia de la campaña anterior, los elementos con defoliaciones altas (def. >40%) son muy poco frecuentes y alcanzan el 2,5% del arbolado después de registrarse casi un 20% el año anterior. Por el contrario, se registra una novedosa, aunque muy escasa mortalidad (0,5%).

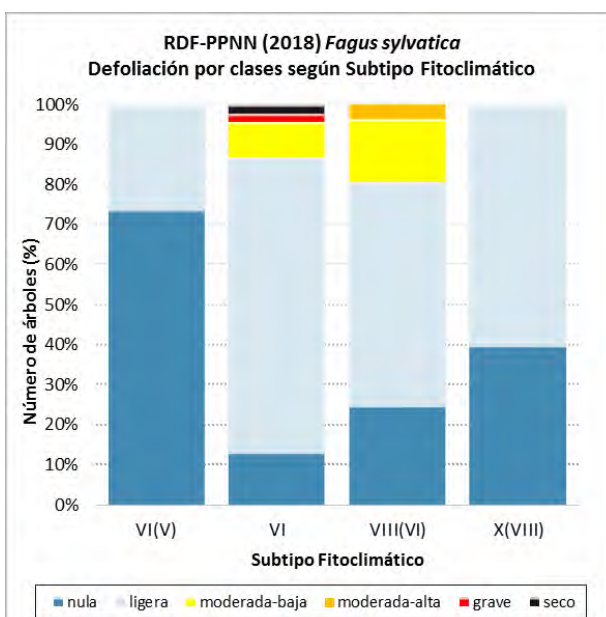
La variable de defoliación media (DM) adquiere un valor del 18,6% (-9,5%) y vuelve a un baremo de tipo ligero (def. 11-25%). Del mismo modo se comporta el índice de daño (ID%) que se reduce ampliamente (21%, -10,2%).



#### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, todos los sitios muestran datos de defoliación media (DM) de tipo ligero (def. <26%) que es la situación más común a todos los subtipos fitoclimáticos desde el inicio del seguimiento.

En este sentido, los **hayedos ubicados en los extremos**, tanto en el fitoclimático oceánico más frío VI(V) como en el de alta montaña X(VIII) de pinares de pino silvestre y negro, siguen presentando un mejor estado a lo largo del tiempo sin



verse muy afectados por las perturbaciones abióticas. La situación actual incide en unos valores de DM inferiores al 14% y la ausencia de arbolado dañado (def. >25%).

Por el contrario, el subtipo **VI** oceánico templado, típico de hayedos y el **VIII(VI)** de transición a pinares de pino silvestre, se presentan menos tolerantes al estrés ambiental. No obstante, estas zonas muestran en la actualidad un buen comportamiento que mejora apreciablemente los valores de los indicadores de salud con respecto a años anteriores. Así, apenas queda arbolado dañado (AD 11%, -49%) o casos graves (def. >60%: 2%, -16%) en el subtipo VI, aunque sin embargo aparece alguna mortalidad menor (2,2%), mientras que en VIII(VI) la mejoría es menos contundente (AD 19%, -26%).

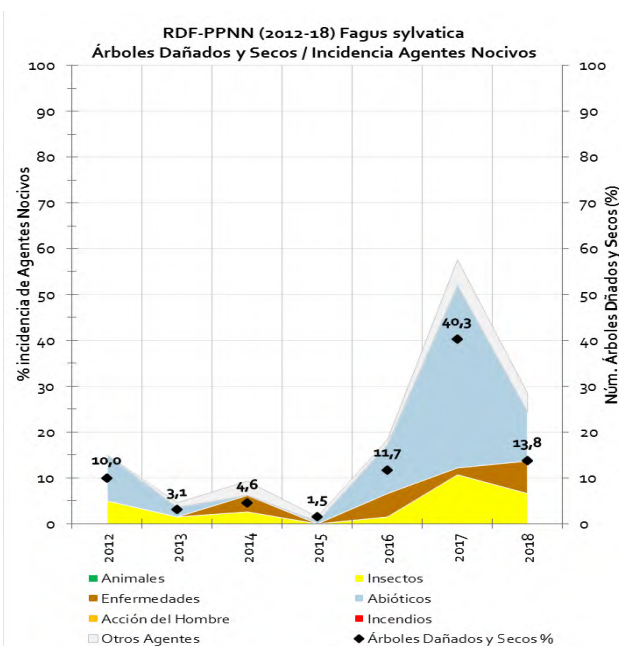
### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general, se detecta poca incidencia de **insectos (7%** de la muestra), **abióticos (11%)** y **otros agentes (4%)**, mientras que el registro de **hongos** aumenta (7%).

Entre los **insectos**, se sigue apreciando la injerencia de defoliadores, no determinados en el momento de la visita, siendo muy escasa la incidencia de perforadores o áfidos (*Phyllaphis fagi* L. y *Rhynchaenus fagi* L). En el caso de los defoliadores se encuentra una gravedad media (Gdefm%: defoliación media) importante (40%) con casi un 17% de situaciones de gravedad (def. >60%).

En el caso de **hongos**, son frecuentes (Inc% 6%) algunas micosis foliares de tipo roña en la parcela con condiciones más mediterráneas del Pirineo (donde además el haya se asienta en suelos someros). Esta situación se traduce en una pérdida foliar anticipada en ramas bajas y pies jóvenes o dominados, aunque no se aprecian casos graves.

Finalmente, respecto a los **agentes abióticos**, a diferencia de la campaña anterior, se reduce su incidencia, ya sea en forma de sequía (5%, -31%) o de heladas tardías (7%), aunque en este último caso persisten algunos casos de gravedad (7,7%).



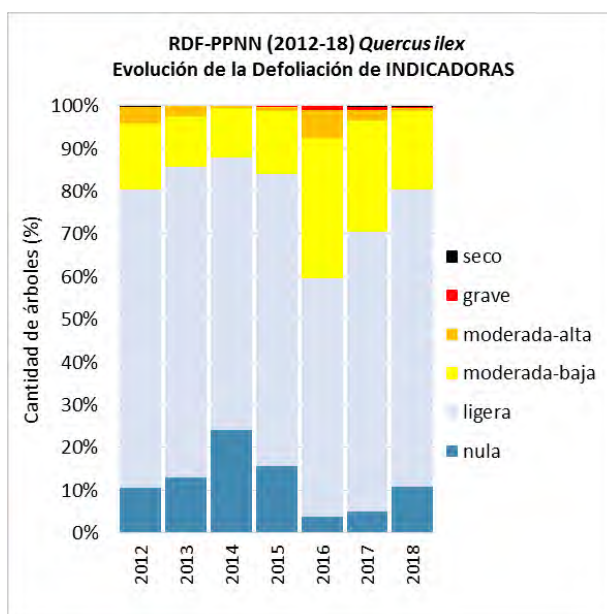


#### 4.2. *Quercus ilex* subsp. *ballota* L. (encina)

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:

En la actualidad (2018) se observa un importante descenso de los valores de defoliación en comparación con los años anteriores. La DM se reduce al 22% (-3,1%) y la suma de elementos dañados (def. >25%) al 19% (-10%). Se mantienen una baja tasa de árboles graves y de mortalidad (ambos en el 0,3%), que no obstante impide un índice de daños más reducido por el momento y aún anclado en tipos moderado-bajos (Inc% 28, -3,9).

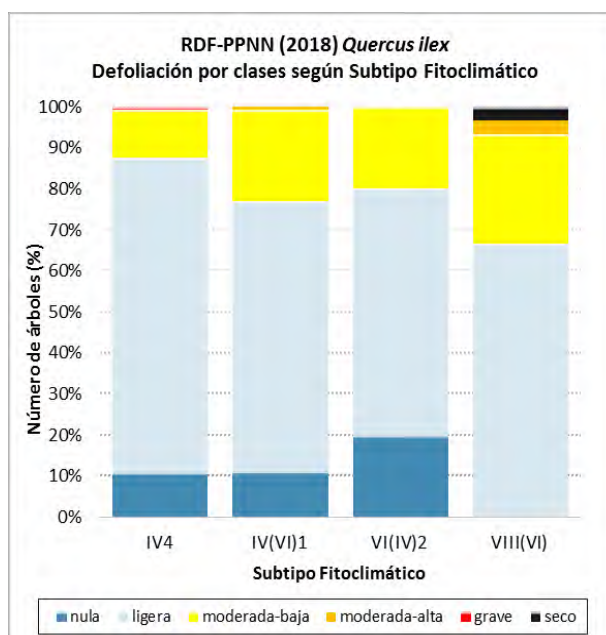


### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Diferenciando las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, los datos de defoliación mejoran. Solo destaca una defoliación media deficiente en los encinares que se encuentran en ubicaciones del subtipo **VIII(VI)**, correspondiente a los bosques típicos de pinares de pino silvestre con frondosas, más lluviosos y fríos.

En los sitios más cálidos y mediterráneos [IV4 y IV(VI)1], la DM se encuentra en el 21%.

La muestra de encina que se asienta en las ubicaciones de subtipo (IV4), propio de encinares típicamente mediterráneos, menos secos, con malos resultados en los años previos (2016 y 2017), presenta en la actualidad una significativa mejora a todos los niveles (DM 21% - 4,9%; AD 13% -10%; ID% 26 -7), desapareciendo la mortalidad aunque aún persiste algún elemento (0,8%) en una situación grave (def. >60%).



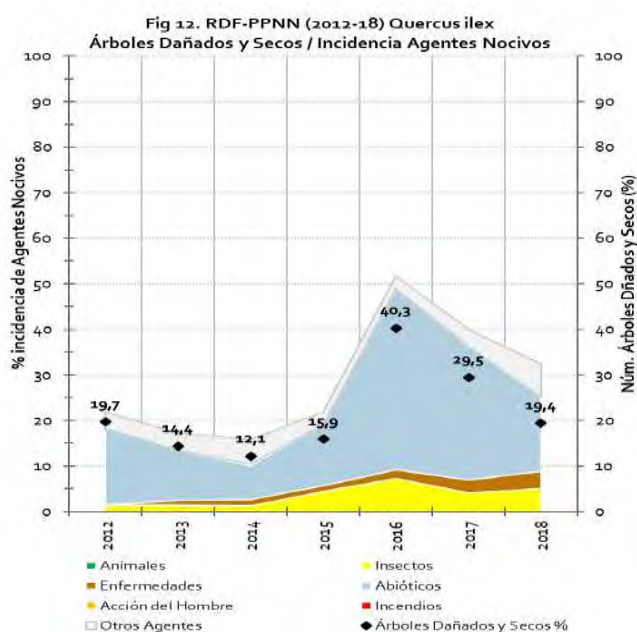
En los climas teóricamente más húmedos [IV(VI)1], meseteños de encina en mezcla con quejigo y melojo, los indicadores son algo más altos, y persiste una apreciable cantidad de arbolado dañado (AD 23%), no obstante más reducida que en años precedentes (-7%).

Respecto a los lugares templados mediterráneos, donde se encuentran masas de encina, representados por el subtipo transicional **VI(IV)2** propio de quejigares y melojares húmedos con encina, se presenta muy poca oscilación durante todos estos años manifestándose una defoliación media de carácter ligero que se mantienen en el 19%.

Los encinares ubicados en bosques de coníferas típicos de alta montaña [VIII(VI)], son los más dañados en la actualidad, persistiendo altos valores en los indicadores de salud (DM 29%, AD 30%, ID% 35) y alguna mortalidad (3,3%).

### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

Los principales agentes nocivos sobre arbolado dañado de *Q. ilex*, aunque se reducen mucho, 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 de tan solo el 15% (-14%).

En 2018, la gravedad media (Gdefm%: defoliación media) de la injerencia de estos agentes se modera algo hasta el 35-36%, aún de tipo moderado-bajo, manteniéndose un pequeño porcentaje de encinas con daños de carácter grave (def. >60%), de cerca del 2%. No obstante, son responsables de un 2-5% de mortalidad cuando se consignan.

El resto de los agentes nocivos registrados individualmente sigue presentando poca presencia en general, no superando el 2% de incidencia.

Respecto a **insectos** siguen destacando los perforadores (tipo *Cerambyx*, Coleoptera, *Cerambycidae*) cuya incidencia sobre arbolado dañado, no obstante, se reduce algo (Inc%: 1,9% -1%), aunque se generan casi un 17% de casos graves. La incidencia de **patógenos** permanece escasa y muy similar a otras revisiones de la muestra, siendo más reseñable la presencia de *Phyllosticta* sp (Inc% 1,9%).



### 4.3. *Quercus petraea* (Matts.) Liebl. (roble albar)

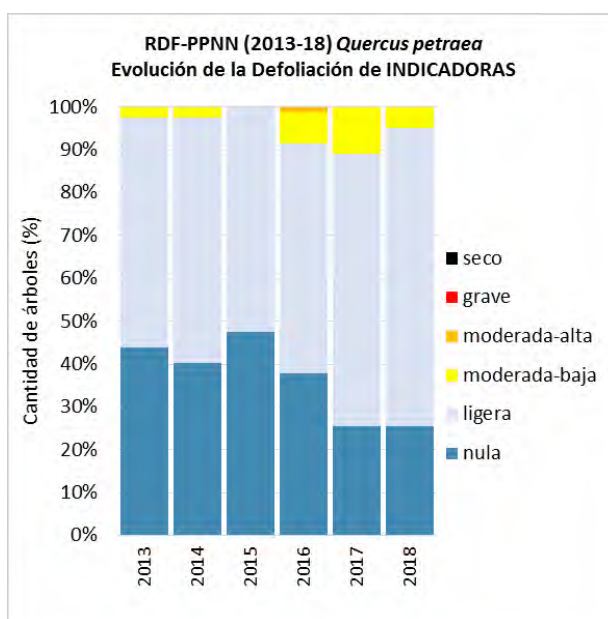
La muestra estudiada está compuesta por un total de 82 ejemplares, todos ellos ubicados en el Parque Nacional de los Picos de Europa.

#### Evolución general de la defoliación:

La defoliación media actual (DM) alcanza el 16,4% que supone un descenso de -1,9% y permanece así en tipos de carácter ligero (def. <26%).

Del mismo modo, tanto el índice de daño, situado en 19,8 (-1,5), como la cantidad de arbolado no dañado, que suma un 95% (+6%), se mantienen en valores muy favorables, con ausencia de pies secos o en estado grave (def. >60%).

En general puede decirse que el estado ordinario de todas las localizaciones ha venido siendo bastante satisfactorio a lo largo del seguimiento, no viéndose elementos con defoliaciones superiores al 40% o mortalidad.

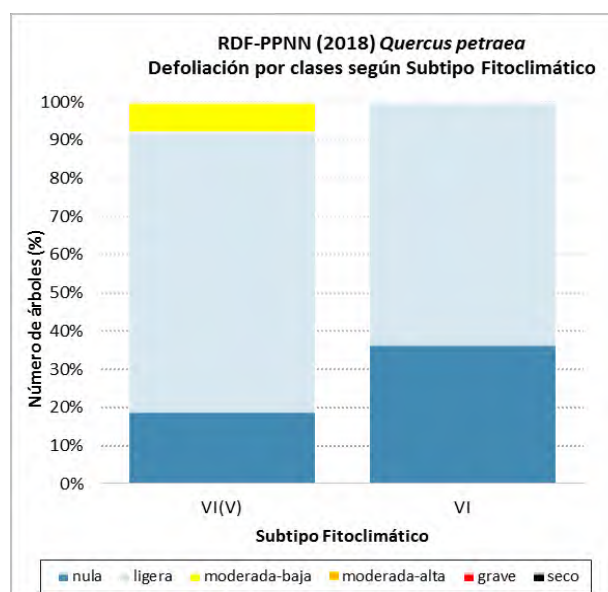


#### Evolución de la defoliación según el fitoclima

Los datos de defoliación continúan siendo peores en la región fitoclimática **VI(V)**, típicamente oceánica, aunque en 2018 se advierten menos diferencias. Aquí se tiene, en la actualidad, una DM de tipo ligero del 18%, casi 3 puntos menos que el año precedente, pero persiste alguna cantidad de elementos dañados (def. >25%) ahora cercana al 8%, si bien bastante más mermada (-9,6%). El índice de daño se rebaja a tipos ligeros (INC% 22 -3,4), no observándose defoliaciones altas.

En el subtipo **VI**, típico nemoral, de clima moderado con heladas invernales, el valor de DM sigue siendo muy bajo y bastante constante (14,2% -0,3%), y el resto de los indicadores son reducidos o nulos.

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.

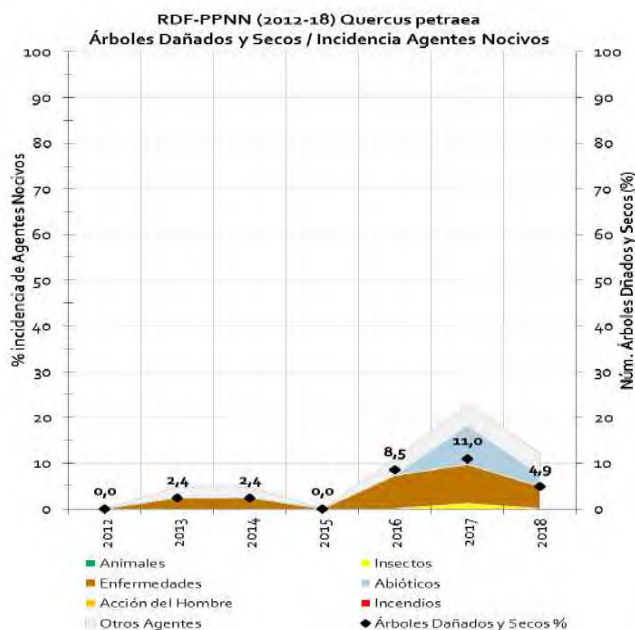
El índice de daño (ID%) queda situado aquí en solo 15,8, lo que indica que todas las anotaciones de defoliación tienen carácter nulo o ligero. Del mismo modo, hay 37% de robles con defoliación nula (def. <11%) en VI, frente al 19% de VI(V).

### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos

Los agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado de *Q. petraea* en los puntos de seguimiento, siguen siendo escasos (Inc%: 12%) y además se reducen en consonancia con el mejor estado sanitario de la muestra en general (solo el 5% de elementos presentan daños). Ningún agente produce una defoliación media superior al 35%.

Tanto los de tipo "otros" (competencia, dominancia, desconocidos, golpes) como los correspondientes a patógenos, priman sobre el resto (abióticos), infiriendo individualmente sobre el 5% de la muestra en observación. Los problemas derivados de agentes **abióticos** son poco relevantes y se reducen bastante hasta el 2,4% de incidencia (-6%).

Entre los **patógenos** registrados, se destaca la abundancia de oídio (*Microsphaera alphitoides* Griffon y Maubl.), sobre el 3,7% de los elementos dañados y generalmente frecuente en las masas de roble albar, mientras las pudriciones quedan bastante atrás (1,2%).







#### 4.4. *Quercus pyrenaica* Willd (rebollo)

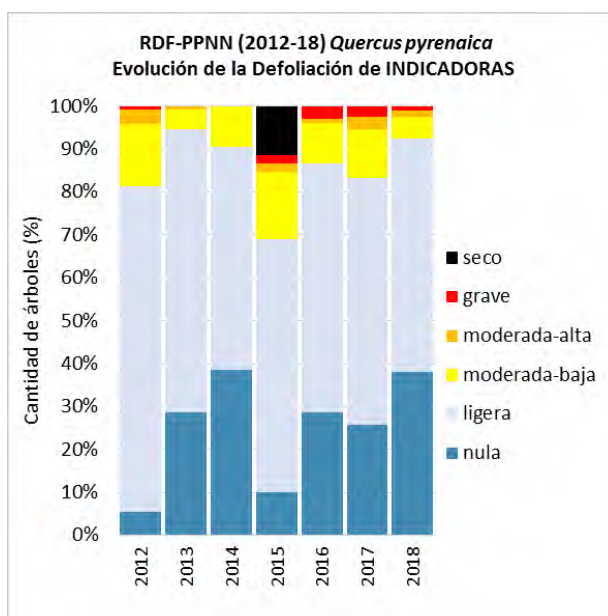
La muestra estudiada de la especie *Q. pyrenaica* está compuesta por 210 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales De Cabañeros, Guadarrama, Sierra Nevada, y los Picos de Europa.

##### Evolución general de la defoliación:

En 2018 la situación general retoma su punto más favorable, con valores realmente bajos de DM (16,8% -3,3%) y del índice de daño (ID% 18), y muy mejorados de arbolado dañado (AD 8% -9,1%), donde las defoliaciones altas (def. >40%) no representan más del 2,5%.

Se sigue registrando el buen estado de las masas de rebollo de Guadarrama, con niveles ligeros de DM (<15%) y con poco o ningún árbol dañado (<10% AD) o seco, lo que conlleva un índice de daño bajo (ID%: 10-14). Del mismo modo, los indicadores de salud del punto de control situado en Picos de Europa siguen siendo muy bajos.

Para el resto de los espacios, se observa una evidente mejoría en Cabañeros y en Sierra Nevada aunque con comportamientos dispares en función de los sitios. En Cabañeros la situación sanitaria registra una reducción en DM respecto a 2017 (17% -5,5%), así como en arbolado dañado (AD 3,3% -17%), lo que

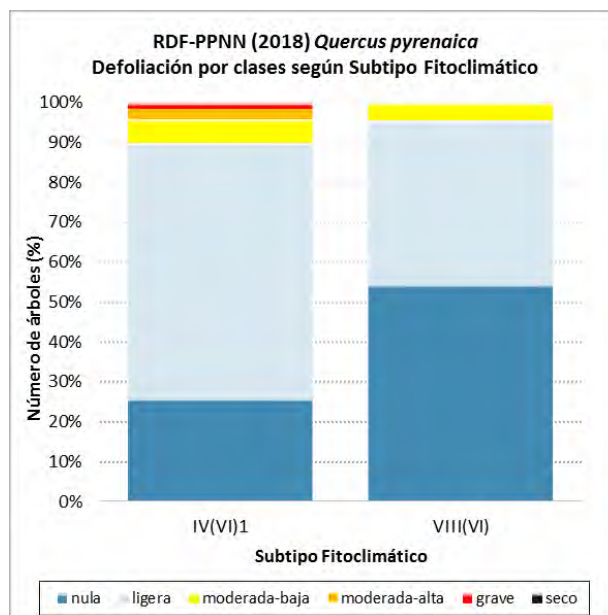


deriva en un índice de daño bastante bajo (19 -10,8) y novedoso. Sierra Nevada ofrece una información actual muy favorable, aunque algunas zonas presentan una defoliación media de tipo moderado-bajo (DM 28% -9%), con bastante arbolado dañado (AD 23% -37%) y situaciones graves (7% -3%).

### 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) son significativamente peores en la región fitoclimática mediterránea **IV(VI)1**, de encina en mezcla con quejigo y melojo, condicionados por las recurrentes sequías y otros agentes (p. ej. *Cerambyx* solo se advierte en este subtipo), aunque en situaciones "normales" de pluviometría, como se evidencia en 2018, las diferencias son menos apreciables.

En el subtipo **VIII(VI)**, de transición a pinares de pino silvestre, por su parte, apenas se registra arbolado de tipo dañado (2018: 4%) aunque en la alta montaña es factible que se sufran los rigores de ésta, 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.

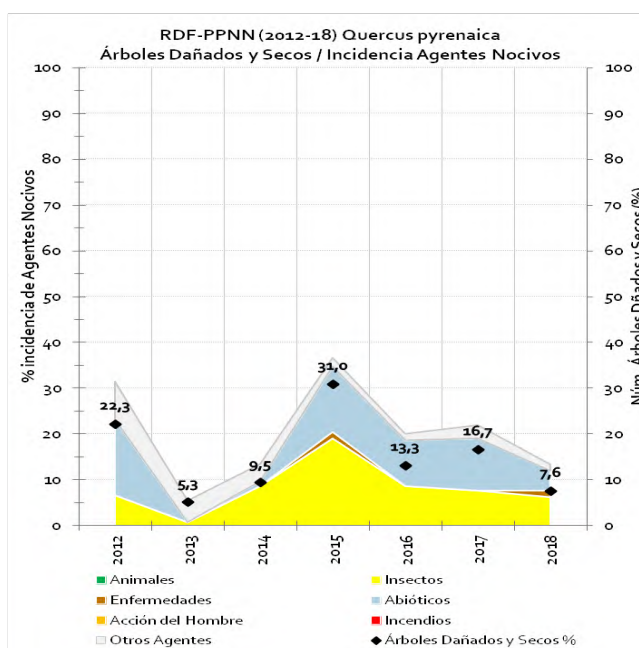


El contraste entre los índices de daño de cada subtipo, resulta ser sustantivo ya que son normal y apreciablemente mayores en la región mediterránea (ID% 22 y 13 respectivamente), con un mayor número de defoliaciones altas (def. >25%: 10%).

### Evolución de la defoliación según agentes nocivos:

La incidencia de agentes nocivos se reduce algo en general, sobre todo en el caso de **abióticos** que quedan en un **4,3%** (-7%) después de varias campañas por encima del 10% (2015 a 2017). Los **patógenos**, por su parte, emergen un poco (1,4%) a consecuencia de los casos detectados de oídio (*M. alphitoides*) y pudriciones.

Los **insectos** son, en la actualidad, los más abundantes (Inc% 6,2%), con algún agente involucrado en situaciones de carácter grave (def. >60%), como es el caso de *R. quercus* en Sierra Nevada (17% de casos), o



presentando un índice de gravedad media (Gdefm%) significativamente elevado (50%) en el caso de *Cerambyx* sp. en Cabañeros.

Los agentes **abióticos** siguen reducidos a la sequía y el calor (3,3% Inc% muy concentrada en Sierra Nevada), y a una muy escasa representación actual de daños por nieve (Picos de Europa) y viento (Cabañeros).

Respecto a **otros agentes**, son muy escasas las incidencias individuales reseñables (0,5%) respecto a competencia, senectud (Cabañeros) y desconocidos.



#### 4.5. *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:

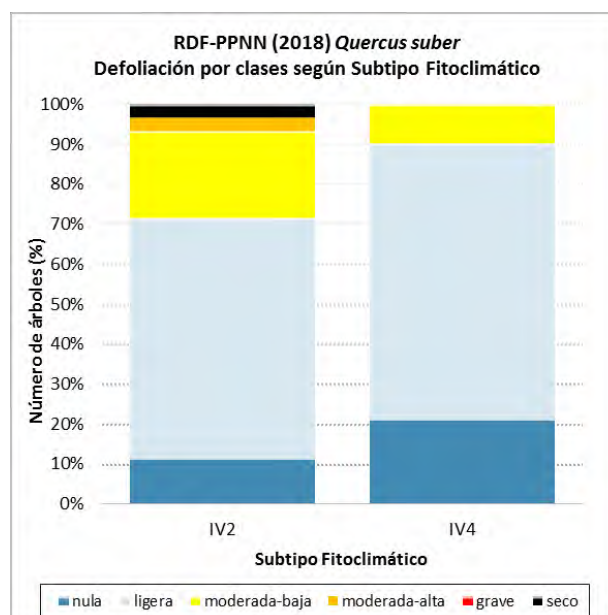
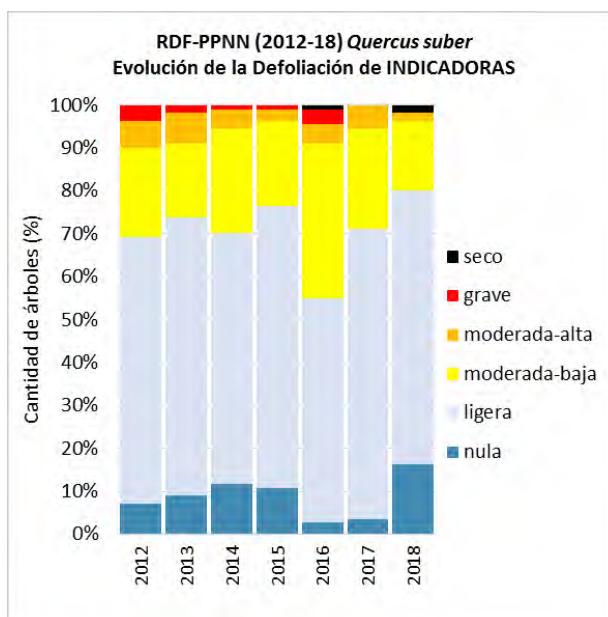
Q. suber es una de las especies forestales que se encuentran en peor estado dentro de la red de seguimiento fitosanitario, a consecuencia de la desviación del clima local en su área de distribución (estrés hídrico-térmico) y de la acción de organismos cuyo progreso se ve favorecido por las situaciones de debilidad del hospedante. En este sentido, la inspección correspondiente a 2018 muestra un 30% de alcornoques con signos de la colonización de grandes perforadores (*Cerambyx*).

La información de que se dispone de los alcornoques en general, resulta ser sanitariamente muy negativa, existiendo áreas concretas con un grave decaimiento.

Ahora bien, en 2018 se pone de manifiesto una situación de *Q. suber* más favorable, apuntándose el mejor dato de defoliación media (DM 22%, -2,8%) de la serie 2012-2018. También ha mejorado el índice de daño (ID% 27), aunque han aparecido casos de mortalidad que suman un 1,8%. Consecuentemente, la suma de alcornoques dañados (def. >25%) queda en el 18%, reducida muy significativamente respecto al año anterior (-11%) y no se han detectado casos de gravedad (def. >60%).

##### 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 bastante distintos, habiendo mejorado sustancialmente la masa arbórea ligada al subtipo **IV4**, de climas menos cálidos y algo más lluviosos (Cabañeros y Monfragüe), mientras que las de la región **IV2**, más mediterrneas (Doñana), se



mantiene estable y menos favorable.

No obstante, el estado actual en Doñana dista mucho de ser el más desfavorable observado durante todo el período de seguimiento (2012-2018). En estos momentos la tasa de arbolado dañado (AD) se encuentra en el 25%, lo que sin embargo no impide un todavía alto índice de daño (ID%), anclado en un valor de casi 31, a consecuencia de la nueva mortalidad (3,3% +3,3%).

Por su parte, el fitoclima **IV4** mediterráneo más húmedo, *a priori* más favorable para la especie, mejora muy significativamente en todos los sentidos y alcanza las menores cotas de DM disponibles (18,8% -6,2%) con bastante uniformidad (ER <10%). La suma de arbolado dañado se rebaja muy ampliamente (AD 9,8% -24%) y el índice de daño se queda en un baremo de tipo ligero (22% -10,7).

La infestación oportunista del cerambícido perforador *Cerambyx* por subtipos fitoclimáticos pone de manifiesto la mayor apetencia de este por la muestra de IV2 donde la tasa de incidencia supera el 53% frente a solo el 4% de IV4.

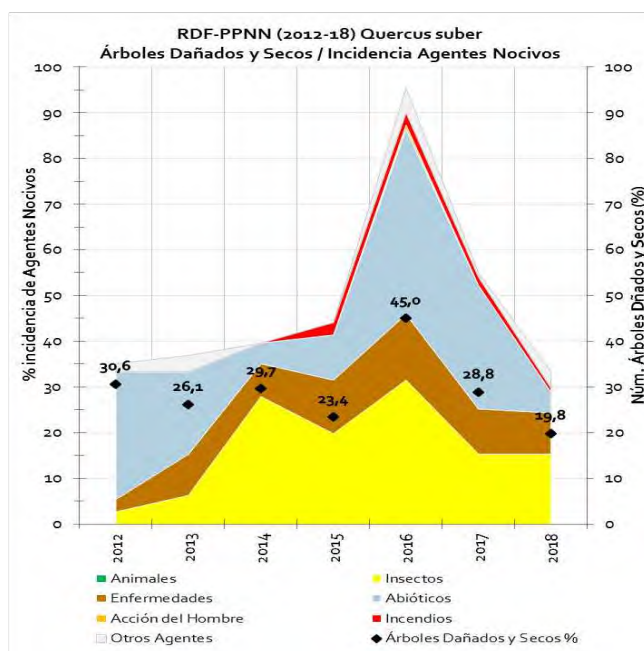
### Evolución de la defoliación según agentes nocivos:

En 2018, la principal característica de la incidencia de agentes nocivos sobre la masa de alcornoque de los puntos de control es la considerable reducción de los **abióticos** (estrés termo-hídrico), que pasan de suponer el 27% (2017) y el 41% (2016) de los elementos, a solo el **4,5%**. No obstante, sigue resaltándose la gravedad de estas afecciones con una Gdefm% de entorno al 60% y una responsabilidad del 50% en relación con la mortalidad de 2018.

Los **insectos** registrados sobre arbolado dañado son ahora los más abundantes (Inc% 15%), en una cantidad similar al año precedente. Están representados casi exclusivamente coleópteros

perforadores, siendo los que presentan mayor incidencia *Cerambyx* sp. (13%), que se mantiene en la misma proporción, y *C. florentinus* (1,8%) que por el contrario se reduce mucho (-3,6%). *Cerambyx* es uno de los agentes que presenta mayor gravedad, viéndose relacionado con un 14% de mortalidad (roturas, tronchados) y asumiendo una tasa de gravedad (Gdefm%) del 46%.

También los daños derivados de **hongos**, en concreto las pudriciones (*F. torulosa* entre otros) que proceden en gran medida de su manejo selvícola (podas, descorche...), siguen resultando relativamente frecuentes (9% de la muestra) y además se encuentran bastante relacionados (22%) con mortalidad (tronchados). En este apartado, se añade la observación de algunos signos compatibles con la versión patogénica de *B. mediterranea*, de poca incidencia (0,9%), síntoma de la debilidad de algunos alcornoques.



Complementariamente, se siguen registrando algunas secuelas derivadas de un fuego anterior (Monfragüe) que se concretan en importantes pudriciones sobre heridas previas y un apreciable porcentaje de copa muerta general.



#### **4.6. *Arbutus unedo* L. (madroño)**

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 madroño 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 2018 se alejan de una tendencia al empeoramiento sucesivo para mostrar cierta recuperación que, no obstante, sigue manifestándose insuficiente.

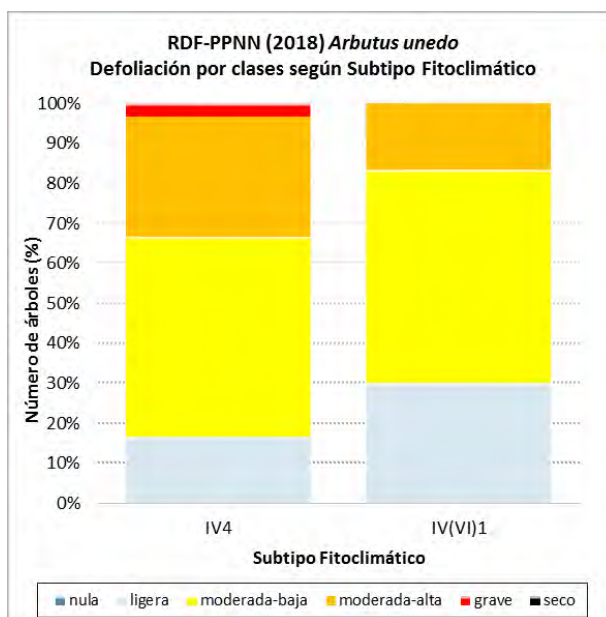
En este sentido, la defoliación media general actual (DM) se reduce solamente - 2,8% hasta el 37%, aún alta, pero de carácter moderado-bajo, a diferencia de períodos previos (moderado-alto: def. 45-60%) y aceptable variabilidad (ER <10%), y el índice de daño hasta un moderado-alto 44,6 (-1,7).

Por su parte, el arbolado dañado (def. >25%), aunque se reduce algo (-3,3%), sigue siendo extremadamente alto (78%). La diferencia con campañas precedentes sigue encontrándose en la disminución paulatina de los casos más graves (def. >60%), que ahora solo representan el 1,7% (-3,3%) de la muestra de madroño en los puntos de control, y de las defoliaciones moderadamente altas (def. 40-60%: 23% -5%).

### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los subtipos fitoclimáticos donde se tienen puntos de seguimiento de *A.unedo* son los de mediterráneo más húmedo de tipo IV4 y IV (VI).

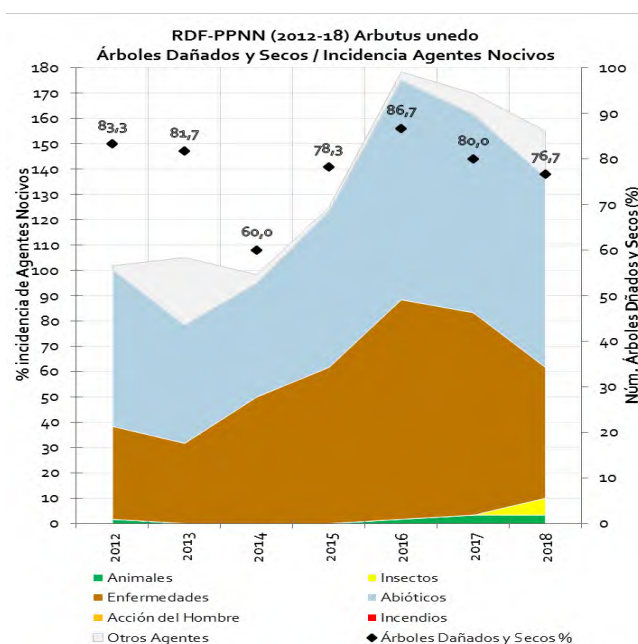
Como se viene reafirmado anualmente, la muestra ubicada en el subtipo **IV4**, que ampara un bosque arbóreo mediterráneo, propio de encinares húmedos, se encuentra habitualmente en peor estado sanitario, con unos indicadores de salud muy deficientes. Por el contrario, el subtipo **IV(VI)1**, propio de encinares húmedos con quejigo o rebollo, 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 la salud de las masas. 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, peciolas...), que produce la defoliación anticipada de la hoja de más de un año y, en



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



La incidencia de estos agentes es actualmente del 80%. La gravedad (Gdefm%) de su injerencia es importante, en estos momentos, cifrándose en torno a una defoliación media del 42%, desapareciendo los casos de acepción más grave.

**Otros agentes** son mucho menos frecuentes, aunque generan daños comparativamente más graves: escodados de fauna (Inc%: 1,7%; Gdefm%: 50%), podriciones del tronco (*Fomes* sp.) (Inc%: 13%; Gdefm%: 50%); y la competencia o dominancia (Inc%: 8,4%; Gdefm%: 50%).

Finalmente, cabe resaltar que en 2018 solo el 23% de los madroños en seguimiento se encuentra libre de daños que puedan considerarse significativos.

#### 4.7. *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 cinco años, entre el 17 y 18%. Así mismo, el índice de daño (ID%) se considera de nivel ligero (18-21%), encontrándose normalmente un porcentaje de arbolado considerado dañado (def. >25%) de en torno al 10-13%. No consta, últimamente, mucha variación de las variables, y siguen sin aparecer casos de mayor gravedad (def. >60%) o mortalidad.

En 2018, el estado aparente de los abetares de Aigüestortes, en los puntos de control, sigue siendo bueno con una DM muy baja (13-15%), casi el 100% de arbolado no dañado (def. <26%) y un índice de daño muy ligero (12-13).

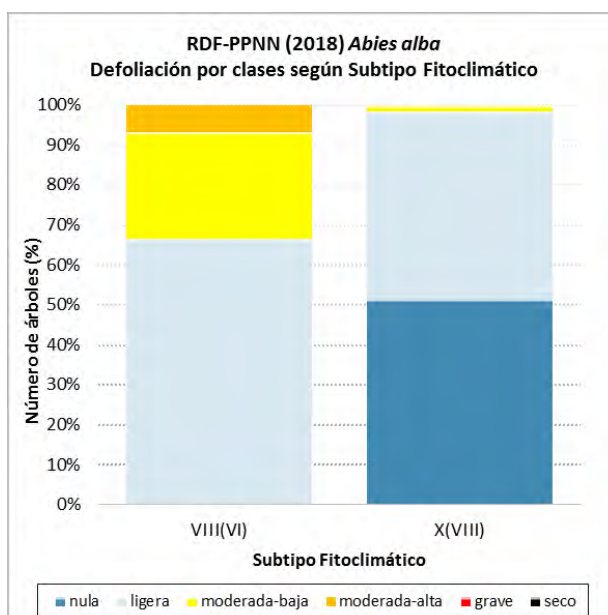
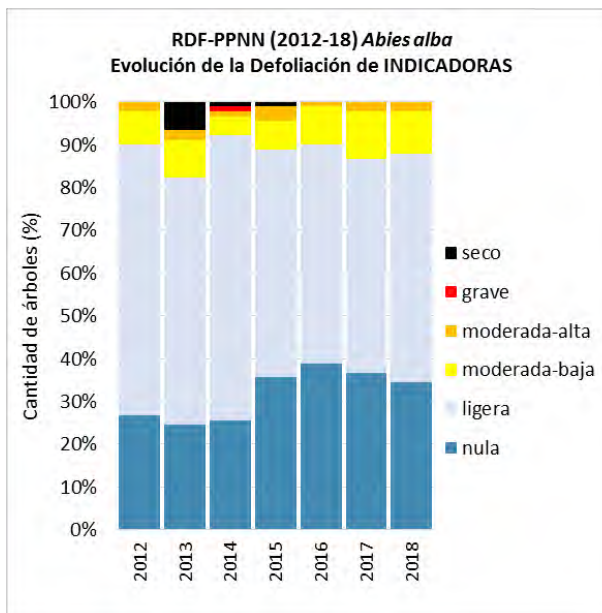
Por su parte, en Ordesa se aprecia bastante estabilidad actual después de un paulatino empeoramiento de las variables en los anteriores cuatro años, encontrándose ahora una DM aún ligera (25,3% +0%) al límite de tipos moderados. Al contrario que en Aigüestortes, persiste, aunque se relaja, una cantidad muy apreciable de arbolado dañado (33% -3,4%).

#### 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 de montaña, relativamente lluvioso, pero con la posibilidad de algún corto período seco. Por su parte en el **X(VIII)**, se integran los sitios de **Aigüestortes**, propios de formaciones de alta montaña (cumbres pirenaicas con pinares de *P. sylvestris* y *P. uncinata*).

El estado sanitario de la localización de **Ordesa**, es significativamente peor en los últimos dos años que el resto de las réplicas de abeto de las que se disponen en Aigüestortes. Aunque la defoliación media obtenida en VIII(VI) se califica actualmente de carácter ligero (DM: 25%), el resto de los indicadores son poco favorables. En concreto, persiste un índice de daño alto (ID%: 33, +0,8) y una cantidad de arbolado dañado del 33% (-3,4%).

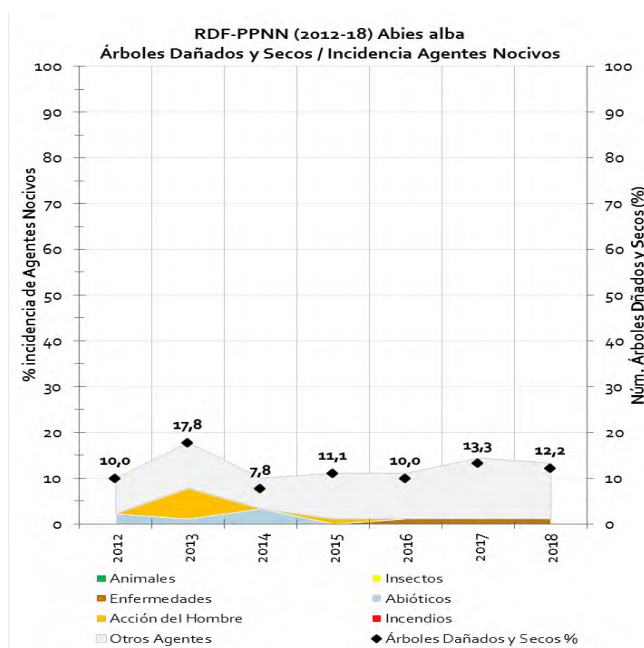
La información fitosanitaria actualizada de que se dispone en este punto, alude a una zona en declive por la acción continuada y generalizada del **muérdago** [*Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb.) Abromeit], que debilita lentamente al arbolado, detectándose, además, algún



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 poco frecuentes los tumores tipo *Melampsorella caryophyllacearum* Schroet. Al final del declive los pies suelen morir por la acción de perforadores, habiéndose detectado en el pasado a *Pityokteines* Fuchs. en esta zona.

### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

Los agentes nocivos que se reflejan en 2018 sobre arbolado dañado y seco (def. >25%) siguen remitiéndose mayoritariamente al **tipo "otros"** y se refieren a la presencia de muérdago, problemas derivados de la competencia de la masa y a la senectud, que en su conjunto inciden en el 18% del total de la muestra. En general, sobre abetos dañados se notifican pocos agentes, siendo el muérdago junto con la senectud los que más infieren. La gravedad estimada (Gdefm%) de estos agentes es bastante moderada, más alta en el caso de la vejez (39% de defoliación media), no apareciendo pies en estado grave (def. >60%).



La incidencia de otros agentes como *H. annosum* o la competencia-dominancia, es aún menor de forma que infieren solo en el 1,1% y 4,4% respectivamente, aunque el hongo manifiesta una importante gravedad (Gdefm% 50%).

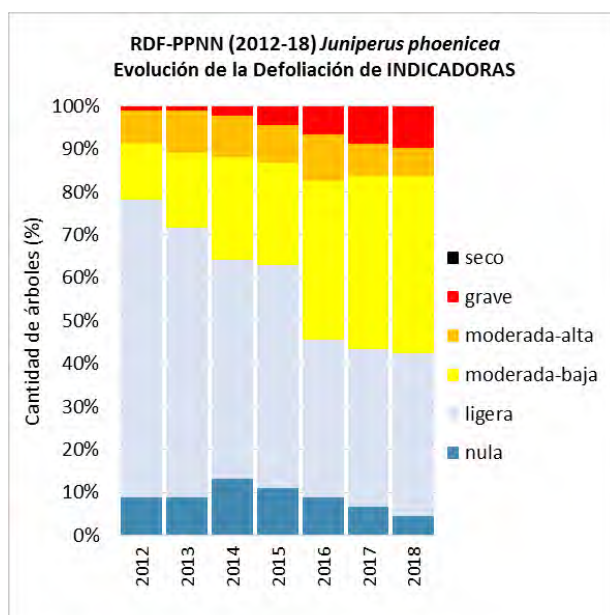


#### 4.8. *Juniperus phoenicea* subsp. *Turbinata* (Guss.) (sabina)

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 2018, la cantidad de árboles dañados (def. >26%) ha aumentado un +36%, hasta posicionarse paulatinamente en el 58% de la muestra, un valor muy

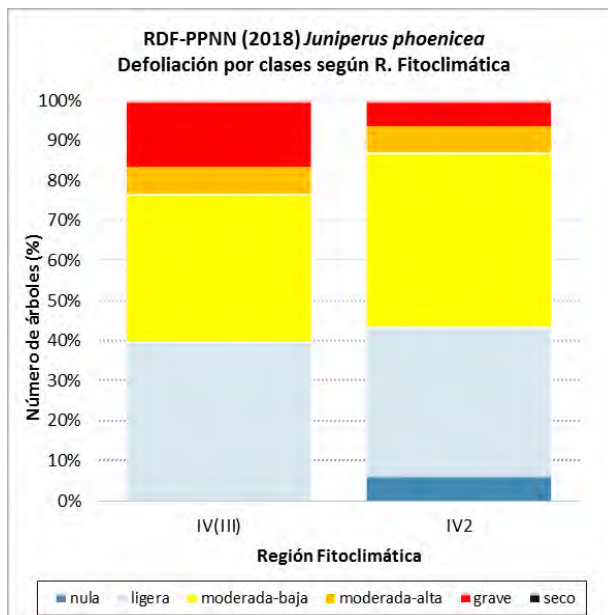


elevado.

Se resalta igualmente que el contingente de sabinas en estado grave (def. >60%) sigue avanzando hasta el 9,8% actual (+1,1%), aunque no se ha apreciado mortalidad por el momento, y que el resto de los indicadores también muestran un comportamiento negativo: índice de daño 41 (+1,1), ya situado en tipos moderado-altos.

### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

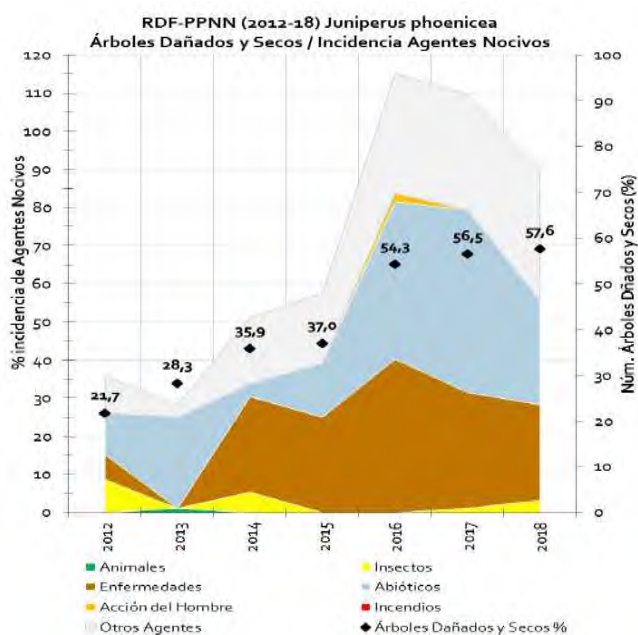
Los datos recogidos expresan que el subtipo **IV(III)**, mediterráneo más árido, presenta un peor estado sanitario general, con una DM en el periodo 2012-18, moderada-baja (32%). La zona **IV2**, mediterráneo más atlántico (Doñana), se caracteriza por una DM del 26%, un 6 % inferior, pero dentro de la misma clase. Aunque en ambos subtipos se viene observando un similar y ligero empeoramiento anual a partir de 2014, esta diferencia se mantiene.



### 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 indicadores, siguen siendo 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 importante incidencia sobre la muestra que asciende al 25%. Los hongos normalmente referenciados son *G. sabiniae*, *S. sapinea* y *K. juniperi*, aunque la incidencia actual individual queda reducida básicamente a la roya (24%). Respecto a su gravedad, *G. sabiniae* provoca una defoliación media alta en los hospedantes del orden del 43%. Además, se encuentra implicado en más de un 18% de casos graves.



El **estrés hídrico-térmico** vuelve a estar bastante más comedido que durante los años precedentes (2016 y 2017), incidiendo ahora más reducidamente sobre la muestra (27% -21%). En 2018 se obtienen datos de gravedad de en torno al 42% de defoliación media y se encuentra implicado en alrededor de un 20% de casos graves.

Por otra parte, con una incidencia relevante (25%), se considera que la falta de iluminación en algunos sitios (Doñana), principalmente bajo el dosel de masas arbóreas de *Pinus* sp., propicia falta de retención foliar y altos niveles de infección de patógenos del género *Gymnosporangium* (*G. sabiniae*). Por esta razón, se registra un 17% de casos graves. Existe, por otra parte, un importante nivel de síntomas de decaimiento inespecífico (Cabrera) que alcanza a casi el 8% de los elementos revisados y que mayormente se presentan en un estado de tipo grave (71%). Finalmente, se resalta la novedosa aparición de algunos daños (3% de elementos) derivados de las infecciones de *Planococcus* (Cabrera).



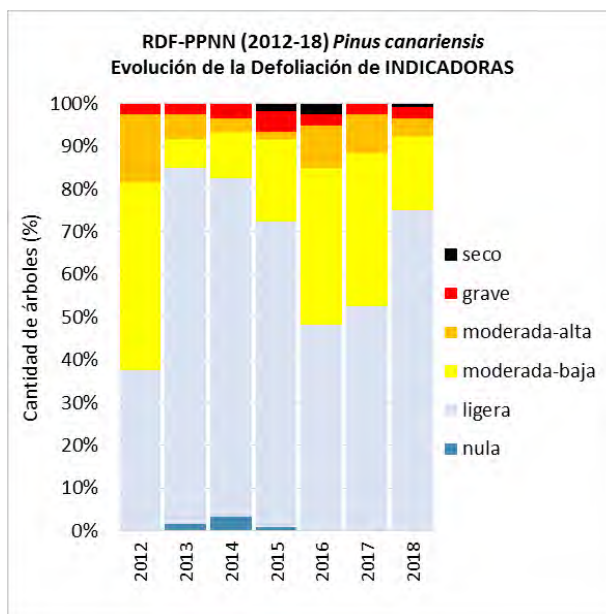
#### 4.9. *Pinus canariensis* Sweet ex Spren. (pino canario)

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:

En 2018 la situación se presenta bastante más favorable que años anteriores, con datos semejantes al mejor período de referencia previo (2013-2014) pero más altos. No obstante aún persiste una defoliación media de tipo moderado-bajo (def. 26-40%).

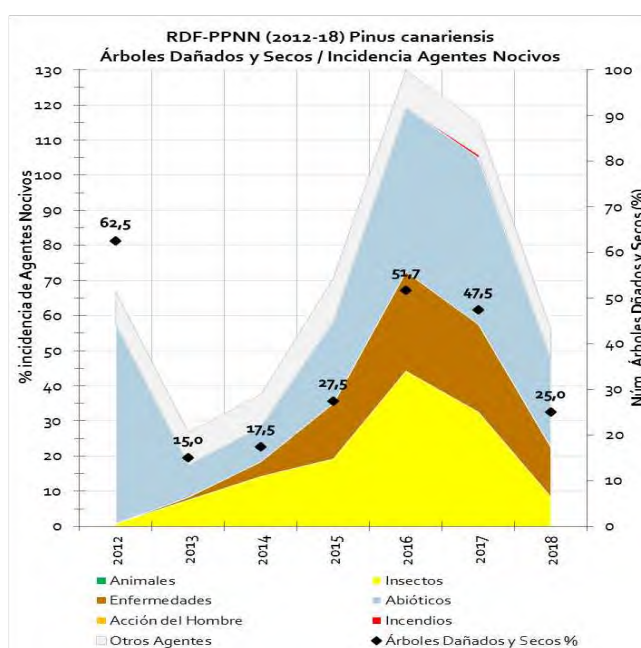
Respecto al resto de indicadores, por un lado destaca la importante reducción del número total de elementos dañados (def. >25%), que retrocede hasta el 24% (-23%), si bien sigue considerándose relativamente alta, y por el otro se reseña la persistente suma de pinos en estado grave (2,5%) y la aparición de una escasa mortalidad (0,8%). No obstante debe recalcar el aumento considerable del arbolado tipificado como sano (75% +23%).



Los puntos de control de Caldera de Taburiente arrojan valores similares de defoliación media (DM 28%) e índice de daño (33-36), mejorando significativamente ambos indicadores. En el caso del Teide se aprecia mucha disparidad entre sitios aunque todos ellos se encuentran en una situación mucho más favorable que en campañas precedentes. En general, puede decirse que 2018 se destaca por los importantes aumentos de las sumas de pinos considerados sanos (def. <26%), que sin embargo no tienen un reflejo sustantivo en el resto de los indicadores de salud bien por el mantenimiento de las situaciones más graves (def. >60%), la aparición de mortalidad en algún sitio o la ausencia de elementos de clase 0 (def. <1%), en general.

### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

En 2018 los daños referidos a agentes **abióticos** (básicamente estrés ambiental y fisiopatías) vuelven a reducirse notablemente aunque aún inciden en el 25% de los elementos de pino en seguimiento. En el caso de la sequía y el calor puede observarse una apreciable relación con situaciones de carácter grave (al menos un 10% de los casos) y con la mortalidad (3,4%). Otros agentes relacionados con los pinos secos registrados en 2018 son, sinérgicamente, los **perforadores** y las situaciones de **dominancia**. En elementos con defoliaciones graves (def. >60%) también se ha detectado a *B. rugatus*. Tanto este



insecto como las situaciones de competencia siguen incidiendo apreciablemente en la muestra (7% y 9% respectivamente).

Respecto a **patógenos** únicamente se tiene constancia de *Thyriopsis halepensis* (Ck.) Theiss y Syd, un hongo muy común en pino canario y asociado a situaciones de estrés hídrico-térmico, que colabora en la pérdida de persistencia foliar (acícula vieja). Aunque su influencia se reduce, en la actualidad sigue muy presente en el cómputo general de agentes nocivos (14% de incidencia).

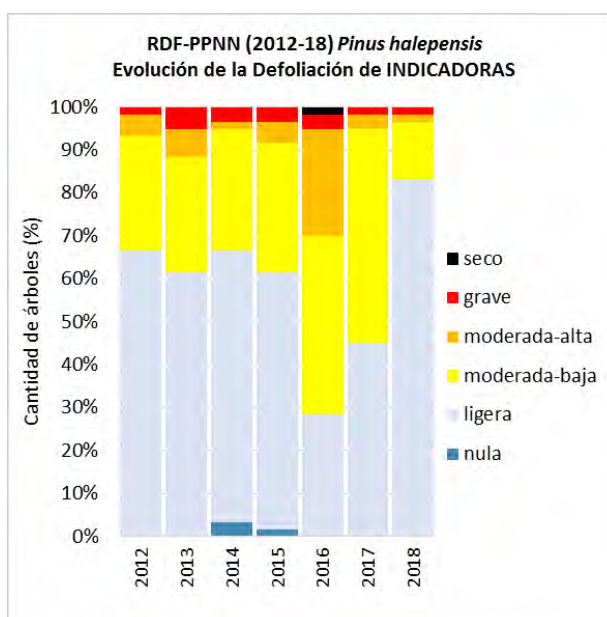


#### 4.10. *Pinus halepensis* Mill. (pino carrasco)

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:

En 2018, la situación aparente de los pinares en seguimiento mejora mucho, y el valor de los indicadores llega al nivel más bajo tenido por referencia (2014) e incluso son más favorables. Así el valor de DM alcanza, de manera bastante



uniforme (ER 10%), un 25% (-5,5%) de tipo ligero y los elementos considerados dañados (def. >25%) se reducen muy ampliamente hasta el 17% (-38%). Aunque no se registra mortalidad, persiste alguna situación de carácter grave (def. >60%) que suma un 1,7% y que marca el valor del índice de daño que contrapuestamente a la tendencia general se mantiene aún en un nivel de tipo moderado-bajo.

### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

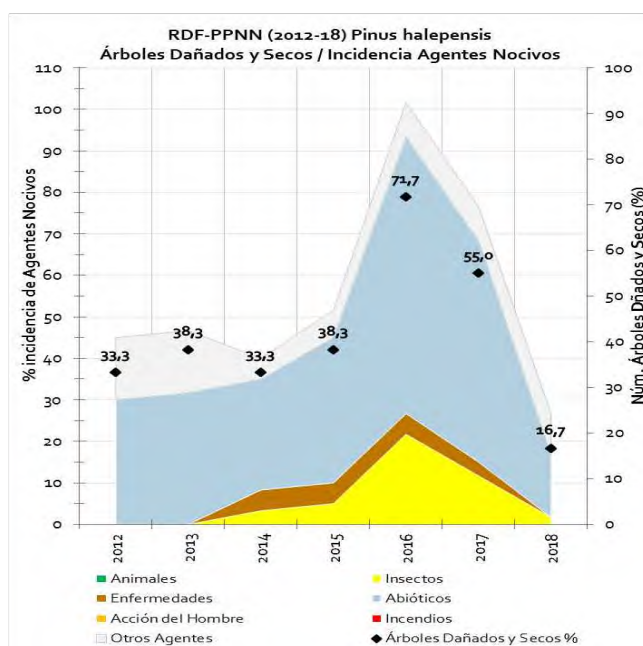
Los principales agentes nocivos reseñados sobre arbolado dañado y seco de *P. halepensis*, siguen siendo los **abióticos** (15%), fundamentalmente el estrés hídrico-térmico combinado con **suelos someros** o estaciones deficientes, y el **viento**. Con algo menos de incidencia (10%) se encuentran los 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**. Mucho menos presentes se encuentran los producidos por **insectos** (1,7%).

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 15% de la muestra general, con una gravedad moderadamente alta (Gdefm% 38%) y partícipe de algunas situaciones graves (11%). No obstante, se aprecia una reducción muy considerable de su injerencia respecto a la campaña precedente (-38%) y desde luego, en relación con 2016 (-52%).

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 es normalmente un problema relevante (8-15% de incidencia) en los puntos de control. A partir de 2014, algunos **patógenos** [*Sirococcus conigenus* (Pers.) P.F. Cannon & Minter, 1983 y *S. sapinea*] y, sobre todo, **insectos** (*T. pityocampa*) fueron tomando significancia. No obstante, la situación actual indica una reducción muy importante de todo tipo de agentes, quedando solo alguna constancia de la colonización relevante de procesionaria del pino en alguna zona (2%).

La competencia entre elementos de la muestra (competencia/dominancia) presenta una importante gravedad en algunos casos, del mismo modo que cuando se trata de síntomas inespecíficos de decaimiento (1,7% Inc%).





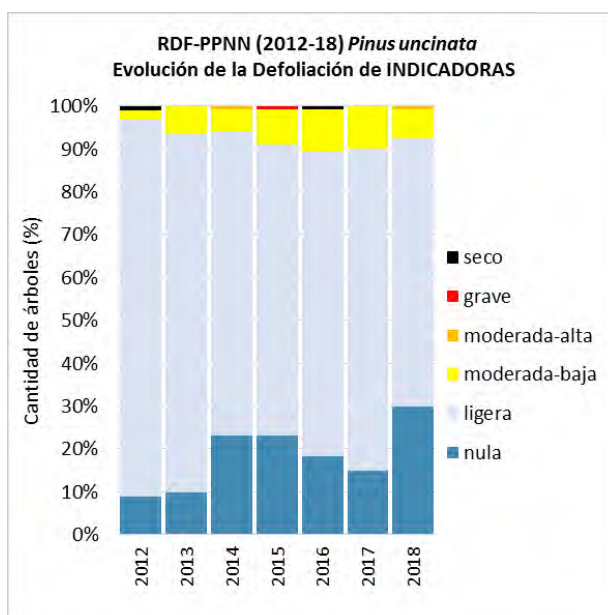


#### 4.11. *Pinus uncinata* Ramond ex DC. (pino negro)

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).

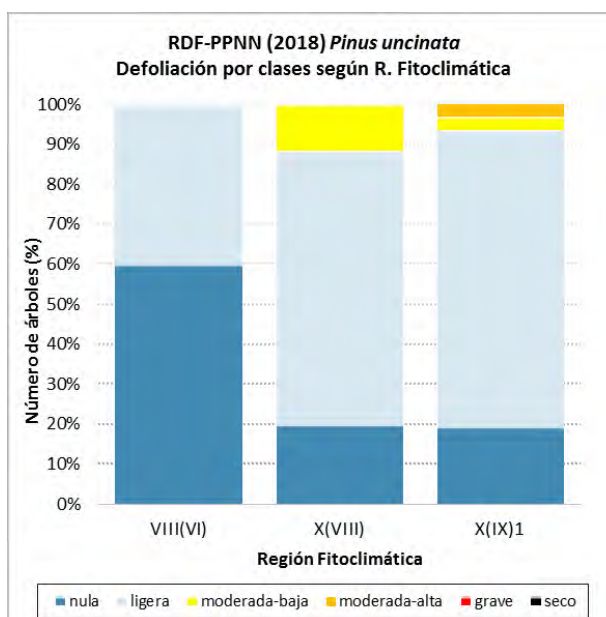
##### Evolución general de la defoliación:

En 2018 sigue sin registrarse ningún caso donde la defoliación sea de tipo grave (def. >60%), aunque ha aparecido algún registro (0,8%) de carácter moderadamente alto (def. 45 a 60%), poco frecuente. Sigue sin aparecer mortalidad en los puntos de control, que sin embargo en 2016 alcanzó el 0,8%.



### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

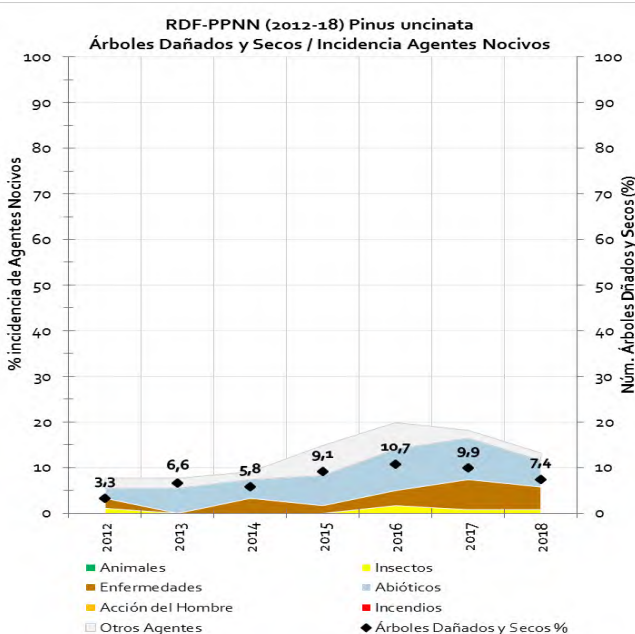
Los datos e índices de defoliación obtenidos para *P. uncinata*, siguen revelando el mejor estado relativo de los pinares que se encuentran en las zonas con clima de montaña menos extremo de la región [VIII(VI)], transicional a frondosas, aunque el pino negro aparentemente encaja menos en esta situación. La masa aquí se encuentra en mejor estado, quizá su juventud y vigorosidad actual, mostrando una DM en torno al 13%, sin pinos dañados y con una clase 0 (defoliación nula) muy importante (60%).



Los otros dos subtipos, más típicos de alta montaña, se muestran en un estado similar, mejorando ligeramente sus registros respecto a la campaña precedente, en un ambiente meteorológico más propicio. Se aprecian parecidas reducciones de la defoliación media rondando más bien la estabilidad. Tampoco difieren mucho ambos ambientes respecto al resto de indicadores de salud, viéndose un índice de daño más reducido y ligero que en 2017 y una suma apreciable de defoliaciones nulas del 19-20%. Puede haber alguna diferencia en cuanto al volumen general de elementos dañados (def. >25%), que en el caso más favorable para la especie [X(VIII)] es algo mayor (12% vs 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 6% (-4%) de presencia reseñable.



En todas las revisiones, 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, y a zonas concretas estacionalmente encharcadas. Últimamente, han sido más frecuentes los derivados de golpes de calor o del calor excesivo estival, incluso estrés hídrico, sobre suelos someros, que sin embargo en la actualidad (2018) se ven bastante minimizados, por no decir que han sido casi inapreciables. En este contexto la influencia del estrés ambiental queda

reducida a alguna incidencia por calor (0,8%), mientras que persiste la relativa a los suelos someros (4,1%) y/o encharcados (2%). Los abióticos clásicos quedan reducidos a alguno derivado de la nieve (0,8%). La sinergia entre calor y suelos someros puede determinar la aparición de alguna defoliación alta (def. >40%).

Por su parte, la incidencia de **patógenos** respecto a años anteriores se mantiene más o menos constante con *C. minus* en el 4,1% (-1,7%) de la muestra de Ordesa y la sintomatología de tipo *Ophiostoma minus* (Hedgcock) en el 0,8% de Aigüestortes, en coincidencia con la presencia de signos de perforadores (0,8%) que pueden ejercer de vectores.

Finalmente, se hace referencia a la poca incidencia (2%) que tiene por el momento la senectud de algunos elementos de pino, con varios casos concretos en Aigüestortes. También, en este sentido cabe resaltar que la cantidad de árboles que presenta algún tipo de daño solo alcanza al 7% de la muestra, lo que indica del buen estado fitosanitario global de *P. uncinata* en los puntos de control.



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

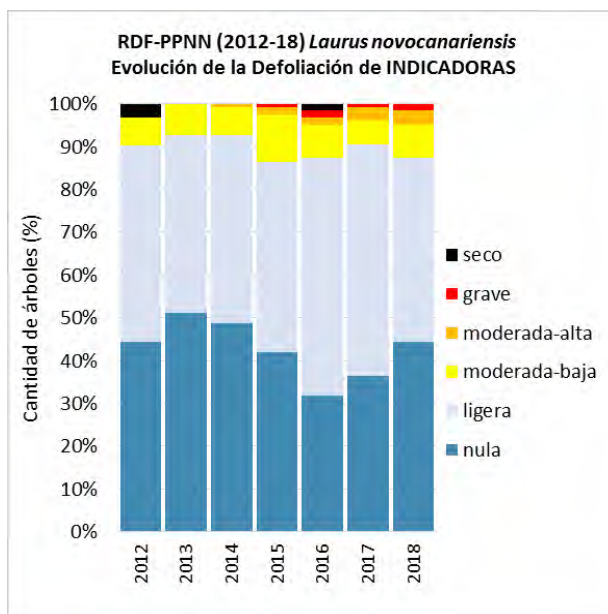
La muestra estudiada de la especie *Laurus novocanariensis* está compuesta por un total de 126 ejemplares, ubicados en los Parques Nacionales de la Caldera de Taburiente y Garajonay.

**Evolución general de la defoliación:**

En términos de arbolado dañado, el estado de la muestra estudiada de *L. novocanariensis* se puede calificar como correcto, presentando una cantidad de pies en las clases de defoliación ligera o nula, elevada y bastante estable. La cantidad de pies no dañados queda situada en la parte más baja de la horquilla.

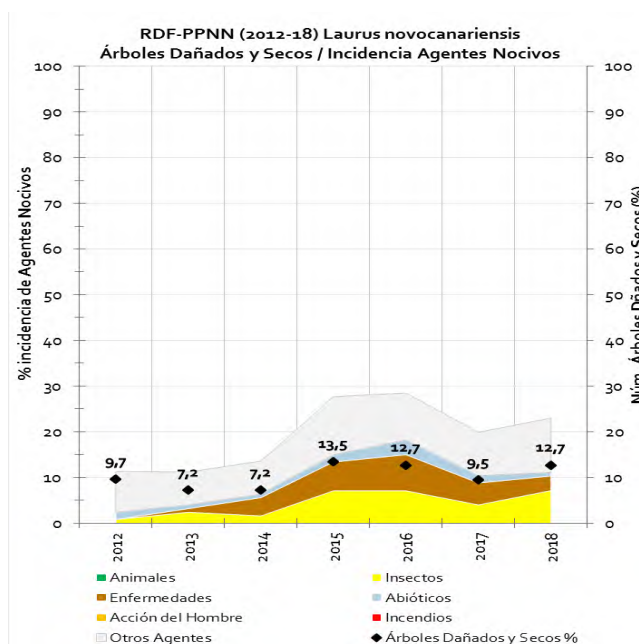
Por otra parte, el estado fitosanitario general del loro, permanece sin cambios significativos a lo largo del seguimiento, con pocos ejemplares con defoliación de carácter grave (def. >60%) o defoliaciones altas de tipo moderado-alto (def. 45-60%), y la presencia puntual de pies secos.

En 2018 aunque la cantidad total de arbolado sano (def. <26%) disminuye respecto de 2017, se observa un aumento de la clase de defoliación más favorable (def. <11%). Esta situación repercute en la estabilización de la defoliación media (DM: 17,1% -0,3%) y la reducción del índice de daño (17,5 -1,0), ambos de tipo muy ligero.



**Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:**

Se sigue observando un número poco elevado de agentes nocivos, relacionado con arbolado dañado y seco, en concordancia con el buen estado de esta especie. Los principales agentes son endémicos, recurrentes, presentándose cada año en proporciones parecidas de incidencia. Se observan actualmente casos de menor 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, sigue siendo 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, más puntualmente, con la **senectud**. La incidencia de estos agentes se estima que sigue afectando al 12% 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.

Los daños derivados de **insectos y patógenos** afectan al 10% de la muestra, que presenta algunas defoliaciones importantes en el caso de *Laparocerus* (Gdefm% 50%) y de micosis foliares (50%). Respecto a **insectos**, son habituales las extensas defoliaciones marginales de las hojas a causa de curculiónidos (gorgojos) del género *Laparocerus* del que al menos existen 30 especies en La Palma (MACHADO, 2009), que son frecuentemente más intensas en pies jóvenes o dominados. Respecto a otros insectos se registra una incidencia bastante apreciable de defoliadores en general (posiblemente lepidópteros) que alcanza a más del 6% de la muestra, viéndose algunos casos de importancia (13%).

Respecto a **patógenos** se reducen los foliares (1,6% de incidencia) de tipo *Rhytisma*, que originan alguna defoliación, y persisten a poco nivel (2,4% Inc%) 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 (0,8%) que otros agentes, se reseña principalmente alguna incidencia recurrente del viento en sitios concretos, mientras que a diferencia de la campaña precedente, no se advierten síntomas de estrés hídrico-térmico.



## 5. RESULTADOS POR ESPECIE ARBUSTIVA

### 5.1. *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:

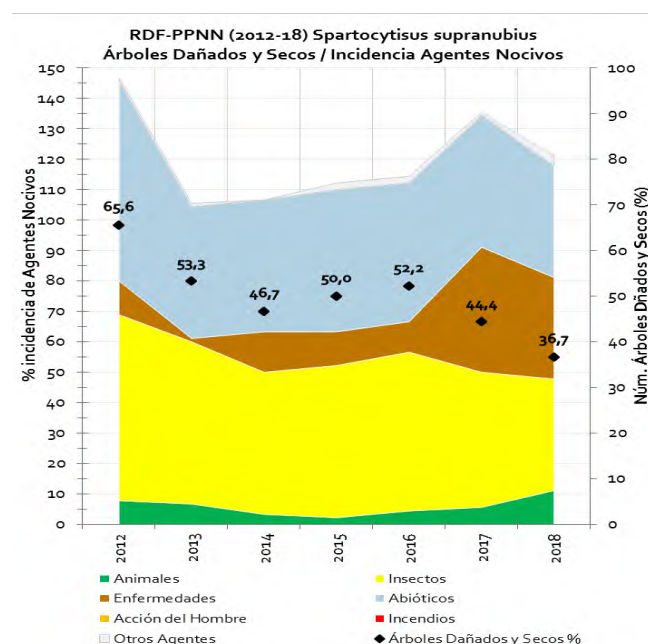
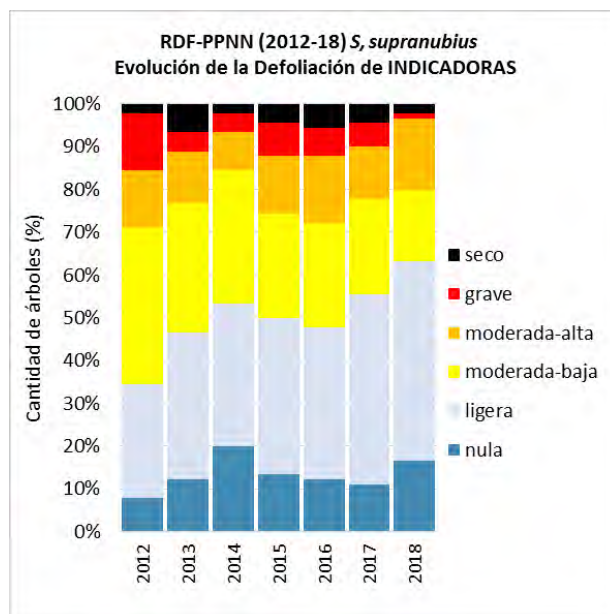
La especie *S. supranubius* (retama del Teide) sigue encontrándose, en general, relativamente estable en el marco de unos índices fitosanitarios (DM e ID%) de tipo, aún, moderado-bajo, una muy abultada cantidad de arbolado considerado dañado (def. >25%) y una continua tasa de mortalidad anual.

A pesar del estado históricamente deficiente de la retama, en 2018 la situación es algo mejor de lo acostumbrado. Así, se reduce la defoliación media (DM 28,8% -4,5%) y el índice de daño (ID% 31,4 -5,5), indicativos de un descenso apreciable en el número de ejemplares dañados (AD 34,4% -6%) y de la mortalidad (2,2% -2,2%). La cantidad de retamas sanas (def. 5 a 25%) escasamente ha llegado al 63% en 2018

El descenso en la mortalidad, así como la mejoría del resto de parámetros, guarda relación, entre otros motivos, con unas condiciones ambientales más favorables.

#### 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 buprestidos perforadores (entre



los que se encuentran muy posiblemente otras especies de *Acmaeodera*), herbívoros (conejo básicamente), decrepitud, otros agentes abióticos, repuntes localizados de diaspídidos como *Lepidosaphes* sp. (Hemiptera, Diaspididae), patologías de sintomatología diversa y una abundante infestación en tallos del lepidóptero torricido *S. leplastriana*.

Los agentes nocivos con mayor incidencia (>35%), que actúan de forma combinada, son principalmente el estrés hídrico-térmico, los insectos perforadores y los patógenos. En menor medida pueden encontrarse daños producidos por conejo, u otros abióticos, local y temporalmente intensos, como las roturas por nieve. En el caso de la mortalidad, los agentes que derivan más frecuentemente en estragos de este tipo son las pudriciones en ramas (17%), los diferentes perforadores (6-7%) y las situaciones de estrés ambiental (6%). Respecto a roedores (conejo) comparativamente tiene una inferencia bastante más baja (11%), y parecen no intervenir en el secado definitivo de los ejemplares.



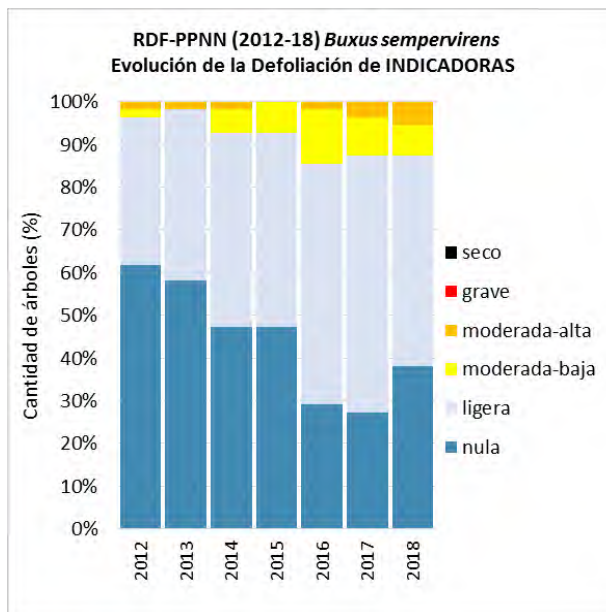
## 5.2. Buxus sempervirens L (Boj)

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:

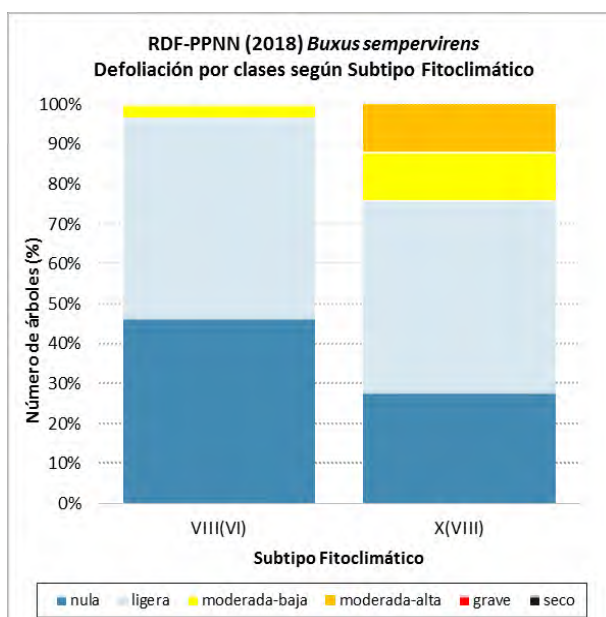
El valor de DM actual se ubica en el 17,5% (-1,3% respecto a 2017).

La cantidad de elementos sanos (def. <26%) continúa siendo alta (87%) y algo mayor que la correspondiente a la campaña anterior, 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, con un máximo en la campaña anterior de 21,4, actualmente se reduce hasta 19.



### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Respecto a las ubicaciones de los puntos de seguimiento en relación con el clima, en el subtipo fitoclimático [VIII(VI)], clima de montaña de transición a caducifolia (pino silvestre con frondosas), se mantiene con pocos elementos dañados (3% en 2018). Los individuos situados en las zonas con fitoclima [X(VIII)], típico de pinares de silvestre y negro, presenta un empeoramiento acusado y sostenido a todos los niveles, aunque la defoliación media permanece en una escala ligera (DM 2018: 21%; DM 2015: 15%), en un índice de daño de tipo moderado (ID% 24 +9) y una importante suma de plantas dañadas del 24% (+12%) manteniéndose, no obstante, la ausencia de casos graves y mortalidad, aunque siguen avanzando las defoliaciones altas (def. 45-60%) hasta un 12%.



### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

A nivel general, sobre ejemplares dañados (def. >25%), actualmente se detecta

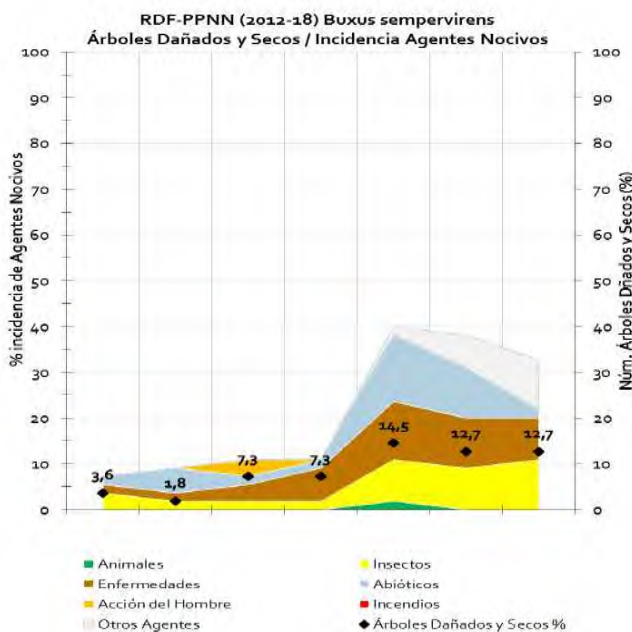


una incidencia en aumento de **insectos** (11% de la muestra), **patógenos** (9%), **abióticos** (9%) y **otros agentes** (9%).

Entre los **insectos**, se registra la injerencia de la psila *P. buxi* (11%) que ostenta un índice de gravedad alto (Gdefm% 40,8%).

En ninguna de las zonas prospectadas se han encontrado daños o indicios de presencia del defoliador *Cydalina perspectalis*.

En el caso de **patógenos** son mayoritarias las anotaciones asociadas a la roya *P. buxi* (Inc% 7,3%) 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%) entre el 35-40%, pero no se encuentran involucrados en casos de tipo grave (def. >60%).



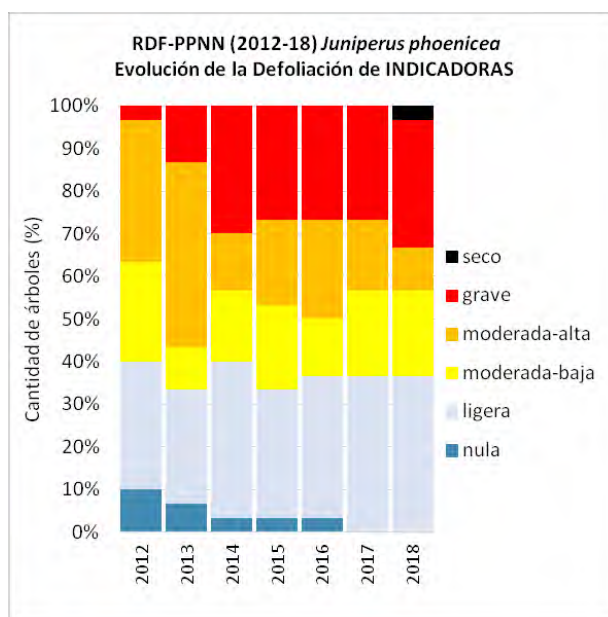
Respecto a agentes **abióticos**, se reducen en esta ocasión a problemas derivados de la falta de sustrato (Inc% 1,8%, Gdefm% 45%), sin los habituales signos de estrés hídrico. Finalmente, dentro de la categoría de "**otros agentes**" se encuentra la incidencia de problemas de **sociabilidad**, bien en forma de falta de iluminación y/o competencia, en algunos elementos de los puntos de control que se encuentran bajo el dosel arbóreo (pino silvestre).

### 5.3. 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 del período de estudio, mostrando con mucha frecuencia datos moderado-altos de los indicadores de salud. Actualmente los elementos sanos (def. <26%)

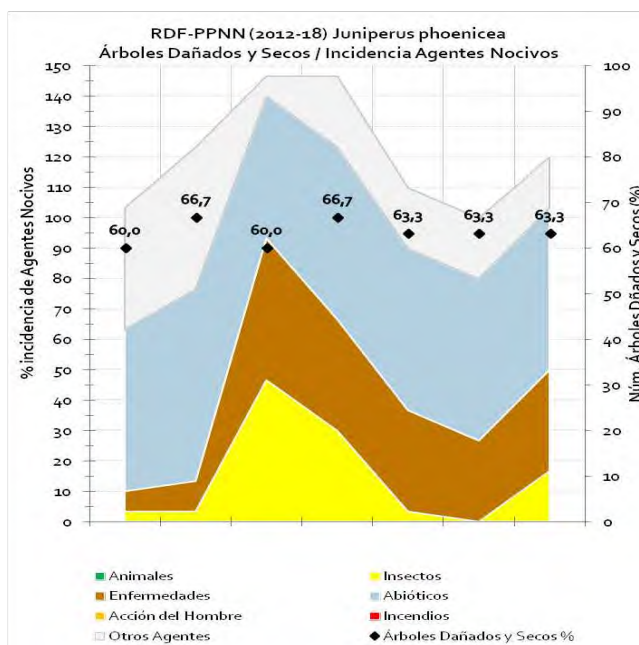


apenas alcanzan el 37% apareciendo una cantidad muy abundante de casos graves (def. >60%) del 30% (+3), y, novedosamente, una pequeña mortalidad (3%) en la muestra. Todo ello supone una vez más el índice de daño más alto de entre las arbustivas en seguimiento (ID% 50 moderado-alto), que también resulta el máximo histórico para esta especie.

### 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 **insectos (13,3%** de la muestra), **patógenos (33,3%** de la muestra), **abióticos (53%)** y **“otros daños” (17%)**.

Los daños por **insectos**, con un máximo histórico cercano al 47% de la muestra, han remitido significativamente en los últimos años. Después de su desaparición en la pasada campaña, actualmente presentan un ligero repunte, alrededor del 13% causando niveles de daños intensos (Gdefm% del orden del 65% en el caso del diaspino *C. juniperi* y de algunos defoliadores por identificar, con todos sus elementos gravemente dañados). El perforador de ramillas *P. aubei* se manifiesta causando daños de menor intensidad.



En el caso de **hongos**, se aprecia una importante incidencia de *G. sabinae* (30%), que ha llegado a tener una presencia, junto con *Kabatina*, de entorno al 47% (2014) en la muestra de sabina. *G. sabinae* se encuentra con un índice de gravedad habitualmente alto (Gdefm% 61%), existiendo en estos momentos un 56% de casos graves con presencia de este patógeno. En cuanto a *Kabatina*, su incidencia es escasa, aunque se observa en pies con daños graves (Gdefm%:65).

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 sabina en seguimiento. Las situaciones de gravedad, entre las que se encuentra incluida la sequía, alcanzan al 56% de los hospedantes y resulta además letal en un 6% de sus apariciones.

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 en torno al 20% de los elementos en seguimiento, produciéndose en 2018 significativos casos de defoliación grave (33%), aunque principalmente se manifiestan dificultades para la retención de hoja vieja apareciendo fenómenos de transparencia de copa.



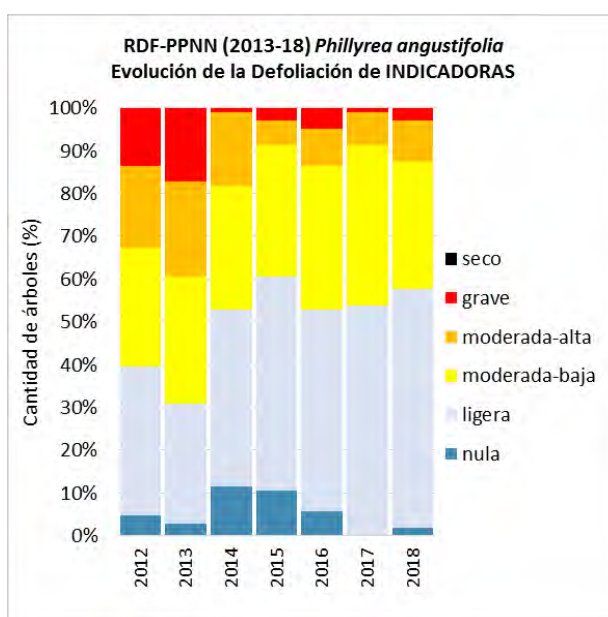


#### 5.4. *Phillyrea angustifolia* L (labiérnago)

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 cuatro años que los disponibles al inicio de este seguimiento (2012-13). En 2018 el

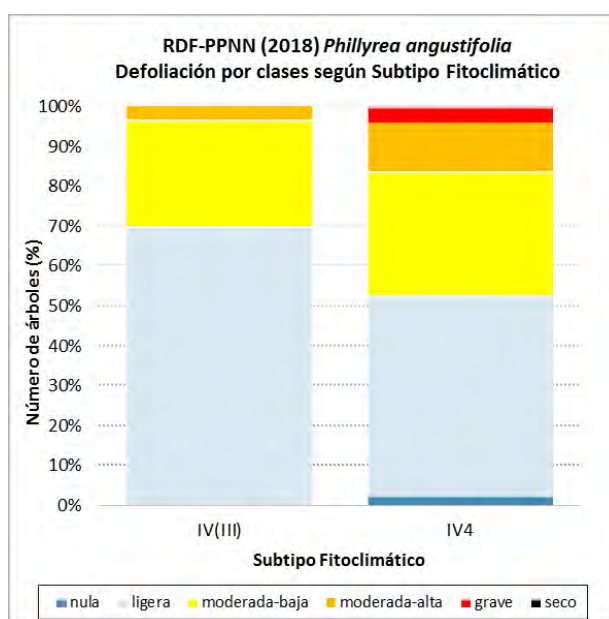


valor de DM es de 29%, con bastante estabilidad.

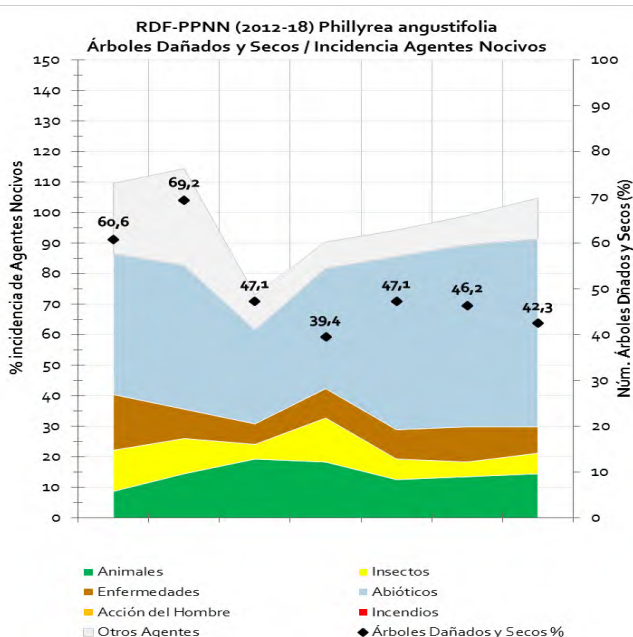
Esta evolución se refleja del mismo modo en el índice de daño que se sitúa actualmente en 36, pero que al inicio (2012) tenía un carácter moderado-alto posicionándose en 42-46. El número de dañados es del 42% (-4 respecto a 2017) y los casos graves solo del 3% (+2 respecto a 2017). No obstante, a pesar de las mejores cifras de los últimos años, la información reciente de los indicadores de salud debe tener aún un margen de mejora pues la suma de dañados se considera 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**, ambas caracterizados por bosques mediterráneos de frondosas esclerófilas. En Cabrera el labiérnago 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. 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).



En 2018, se resalta una situación 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). Por su parte en las parcelas [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 incidencia en aumento de **abióticos** (en el **61%** de la muestra), de daños derivados de **animales** (**14%**), y "**otros agentes**" (**13%**). En menor medida, pueden encontrarse algunos daños producidos por **insectos** (**7%**) o **enfermedades** (**9%**).

Los daños derivados de la actividad alimenticia de los ungulados (Cabañeros y Monfragüe), principalmente el ramoneo (13% de incidencia) y secundariamente las roturas (1%, y causante de defoliación grave), son relativamente frecuentes en algunos espacios. Más generales a todas las zonas son las injerencias de **insectos**, aunque el peso de su acción es relativamente bajo (Inc% 75%), advirtiéndose algunos daños de chupadores, minadores, perforadores y, más concretamente, el psílido *Euphyllura olivina* (Costa,1839).

Finalmente, refiriéndose a **patógenos**, las micosis foliares suelen estar bastante extendidas, normalmente acelerando la caída de la hoja, incidiendo en la falta de retención foliar. Entre otros, se localiza repilo con relativa frecuencia (*S. oleaginea*).

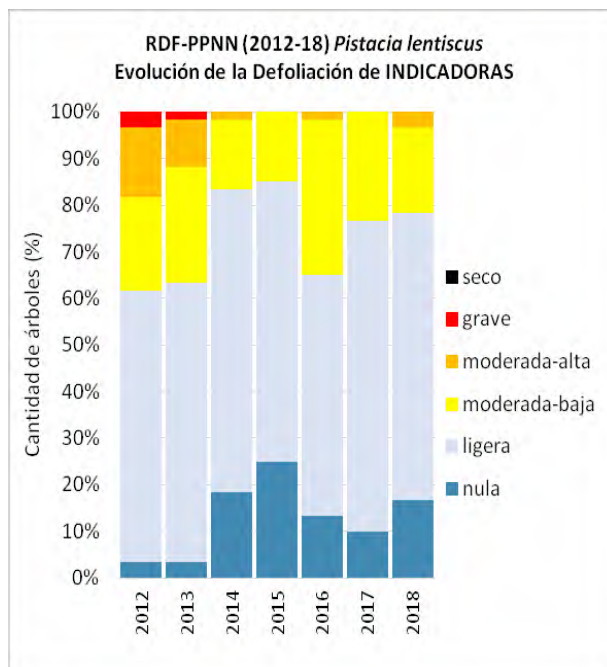


### 5.5. Pistacia lentiscus L. (Lentisco)

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:

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.

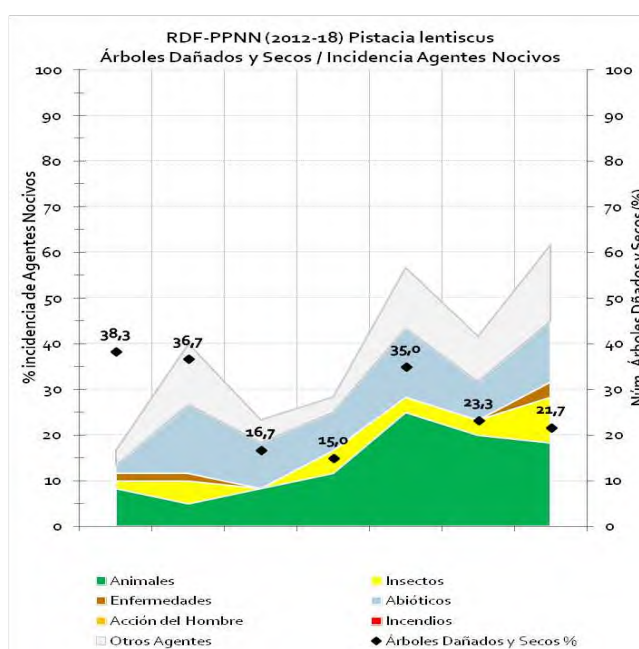


En 2018, la situación aparente es estable respecto a la campaña anterior, con una DM de solo del 21% (+0,4%), un ID% de 26 (-2) y una suma de muestra dañada que alcanza el 22% (-1,7%).

#### 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 **ungulados** (18% de la muestra), que en los últimos años han venido siendo más frecuentes en forma de ramoneo, escodados o de roturas. En ningún caso se han apreciado situaciones de carácter grave, siendo 39% (Gdefm%) el valor máximo de la gravedad de media.

A continuación, de forma menos abundante, se encuentran los daños producidos por "otros agentes" (8% Inc%) y



los **abióticos** e **insectos** (5%). La incidencia de "otros agentes" consiste fundamentalmente en situaciones de dominancia (3,3% Inc%) y, más bien, en la falta de iluminación bajo el dosel arbóreo (5%). En el caso de los abióticos, los problemas siguen derivándose de episodios secos anteriores cuyas consecuencias (ramas muertas, defoliación) aún son apreciables en la actualidad.

Finalmente, la presencia de **insectos** es también reducida y diversa, apreciándose la incidencia de áfidos, defoliadores y perforadores, con incidencia y Gdefm% discretos.

### 5.6. *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.

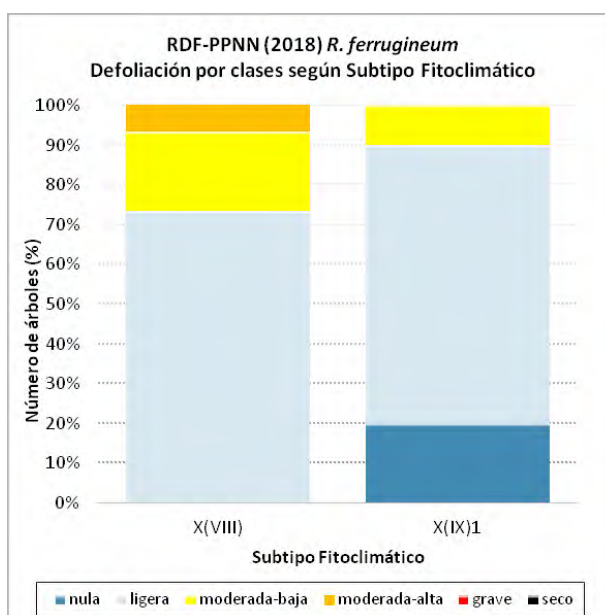
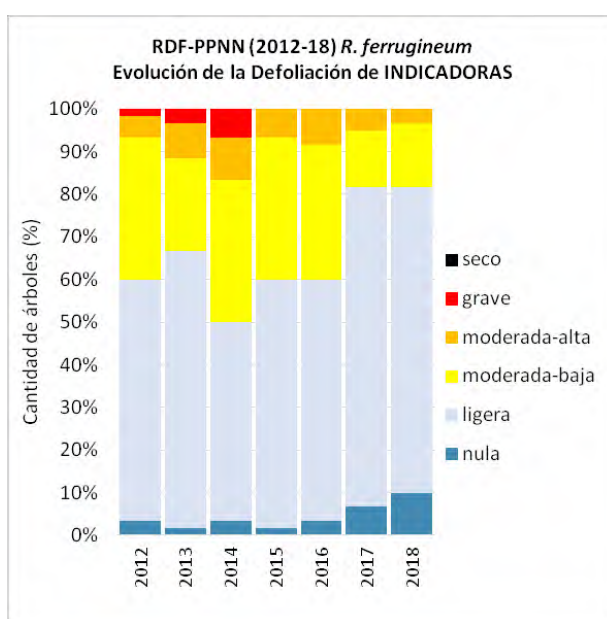
#### Evolución general de la defoliación:

Los datos generales sobre rododendro en seguimiento en los puntos de control indican una mejor disposición general, significativamente por debajo de los valores más comunes. Así, se tiene en estos momentos una DM ligera, posicionada en el 22,5% (-0,5%), muy estable respecto a 2017.

El índice de daño sigue anclado en valores de tipo moderado (27 - 0,8). Los elementos sanos (def. <26%) siguen suponiendo un 82% (sin cambios en el dato general, aunque con leve traspaso de elementos hacia la clase 0, categoría óptima), que se considera un dato muy correcto aunque con algún margen de mejora, persistiendo aun un escaso 3,3% (-1,7%) de pies con defoliaciones altas.

#### Evolución de la defoliación según el fitoclima:

Los puntos de seguimiento se encuentran dentro de las formaciones de alta montaña, y 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 arbolado con pinares, 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 [X(IX)1], aunque en realidad se encuentran bien arboladas por *P. uncinata* y abeto, 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 inferior al 25%.

En el caso del subtipo X(VIII), en bosques de pino silvestre y negro, la situación sanitaria sigue resultando algo peor, abundando las defoliaciones medias superiores al 30 %, aunque en 2018, la DM se ha situado en un 25,2 %, estable respecto a la pasada visita.

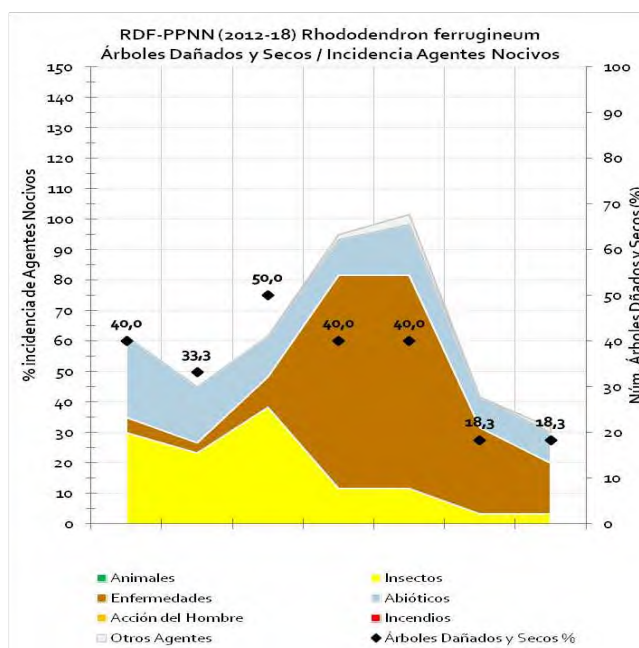
### Evolución de la defoliación según los agentes nocivos:

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


Respecto a patógenos, la incidencia general asciende actualmente al **18%**. Las más abundantes son las micosis foliares (15%) que adelantan la caída prematura de las hojas viejas y que en ocasiones son sinérgicas con situaciones de estrés ambiental, con presencia bastante menor de *E. rhododendri* (2%), que forma agallas foliares, o el patógeno radical *A. mellea* (3%).

Respecto a abióticos, actualmente su incidencia (Inc%) general se establece en el **10%**. En concreto, con un índice de gravedad moderada (Gdefm% 39%), se registran las ubicaciones deficientes (rocas) (Inc% 8%) y un crónico encharcamiento en algunas zonas (Inc 1%, Gdefm 30%). En la tipología otros se reseñan muy aisladamente problemas de competencia.

Finalmente, cabe destacar el caso de los insectos, actualmente desaparecidos, si bien la presencia de *E. azaleae*, ha llegado a ser bastante extensa en el pasado, del orden del 38%.





A photograph of a pine forest. The trees are tall and slender, with green needles. The ground is covered in red pine needles and some rocks. In the foreground, a person is sitting on the ground, partially obscured by a blue object. The sky is overcast.

**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**