



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-478

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

La Red Balear de Seguimiento de Daños en Bosques

NUÑEZ VAZQUEZ, L¹, CLOSA SALINAS, S¹, HUMBRÍA LAMAS, A.², MOLINA PÉREZ, J.², SORIANO EJARQUE, A² y PEÑA MARTÍNEZ, J.M.²

¹ Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca, D.G. Espais Naturals i Biodiversidad, Servei de Sanitat Forestal.

² TECMENA, SL.

Resumen

Desde 2008 el Gobierno Balear mantiene un sistema de seguimiento del estado sanitario de sus masas forestales, acorde a la normativa europea de protección de bosques, que permite su monitoreo, constituye una importante herramienta de gestión forestal de la administración, sirve como elemento de prospección de organismos de cuarentena forestal y sienta las bases para una gestión integrada de plagas forestales en el ámbito de su competencia.

Se presentan a continuación los principales resultados obtenidos desde su replanteo: metodología, estado general del arbolado, principales daños observados y evolución de los mismos.

Palabras clave

Redes de seguimiento de daños, defoliación, sanidad forestal, plagas y enfermedades forestal, organismos de cuarentena, gestión integrada de plagas.

1. Introducción

A principios de los años 80 comienzan a observarse una serie de síntomas generalizados de debilitamiento en las masas forestales de Europa, fenómeno que pasaría a denominarse como "muerte de los bosques". La generalización de este tipo de daños por toda Europa supuso, a finales de los 80, principios de los 90, el desarrollo de las Redes Europeas de Evaluación de Daños Forestales; estas redes, coordinadas por la Unión Europea, evalúan el estado de salud de los bosques europeos utilizando una metodología común (UNECE-CLRTAP ICP-Forests Manual, 2010-2016). La información que estas redes aportan resulta una herramienta eficaz para el estudio y diagnóstico de las distintas afecciones en materia de sanidad forestal, así como para el seguimiento, diagnóstico y evolución del estado de la salud de los bosques. Esta clase de redes tienen sin embargo una carencia importante como es la falta de información a nivel regional para el estudio de los problemas fitosanitarios a nivel local. Esta falta de información a nivel local, las nuevas amenazas que la globalización conlleva sobre la sanidad forestal y la sensibilidad de la administración balear en estos temas, llevaron al Servicio de Sanidad Forestal a la instalación en 2008 de una red de seguimiento propia, que aplicara una metodología largamente contrastada y permitiera su implementación rápida para abordar nuevos problemas o cumplimientos normativos (NUÑEZ, L, 2010).

2. Objetivos

Son objetivos de la Red Balear de Seguimiento de Daños Forestales:

1. Proporcionar a la administración forestal información periódica y actualizada sobre el estado de salud de los montes que gestionan, constituyendo una herramienta de gestión para sus responsables.

2. Instalación de una infraestructura de evaluación de los montes conforme a la normativa comunitaria, que permita la evaluación periódica y sistematizada de la superficie forestal balear, la detección y diagnóstico de plagas, enfermedades y áreas debilitadas y la planificación y posterior evolución de los tratamientos y servir como herramienta para abordar los problemas fitosanitarios de acuerdo a las directrices de la gestión integrada de plagas, prescrita por la actual legislación.
3. Examen de problemas fitosanitarios extraordinarios necesitados de intervención rápida como los agentes de cuarentena forestal y cumplimiento de la legislación en la materia.
4. Cumplimentado de los parámetros indicadores de Gestión Forestal Sostenible: Fijación de Carbono, Estado Sanitario de la Cubierta Forestal, Técnicas de Control de Plagas y Enfermedades y Existencias de Madera muerta (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2003)
5. Cumplimiento de la Línea 7.2 de la Estrategia de Sanidad Forestal de las Islas Baleares, establecimiento de la Red Balear (NUÑEZ, L, 2010).

3. Metodología

La Red Balear está formada por 43 parcelas de observación situadas en la intersección de una malla de 8x8 km sobre su superficie forestal (densificada a 4x4 km en los Espacios Naturales Protegidos) formada cada una de ellas por 24 árboles de evaluación permanente, en las que siguiendo los protocolos europeos y autonómicos, se evalúan anualmente las características ecológicas de la estación, las características dendrométricas y el estado fitosanitario de los pies, a través de la defoliación y la decoloración, la presencia y grado de daño causados por los distintos agentes dañinos, de los diferentes síntomas y signos y de los organismos de cuarentena *Bursaphelenchus xylophilus*, *Fusarium circinatum*, *Erwinia amylovora*, *Phytophthora ramorum*, *Anoplophora chinensis*, *Xylella fastidiosa*, así como de *Paysandisia archon*, lepidóptero exótico no estrictamente de cuarentena pero causante de importantes daños sobre los palmitos autóctonos de las islas (CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA, vv/ff).

En el último año, y con objeto de mejorar la información recogida, se han instrumentado las parcelas de la Red con un pluviómetro automático, un registrador de temperatura en continuo, dos dendrómetros de banda, uno sobre el árbol más grueso y otro sobre el más delgado, y una trampa de interceptación de insectos tipo Crosstrap, que se revisan con periodicidad mensual (CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA, 2015).

La Red tiene una representatividad de 4.334 ha de terreno forestal arbolado por parcela, distribuyéndose de acuerdo a la siguiente figura (Fig.1):

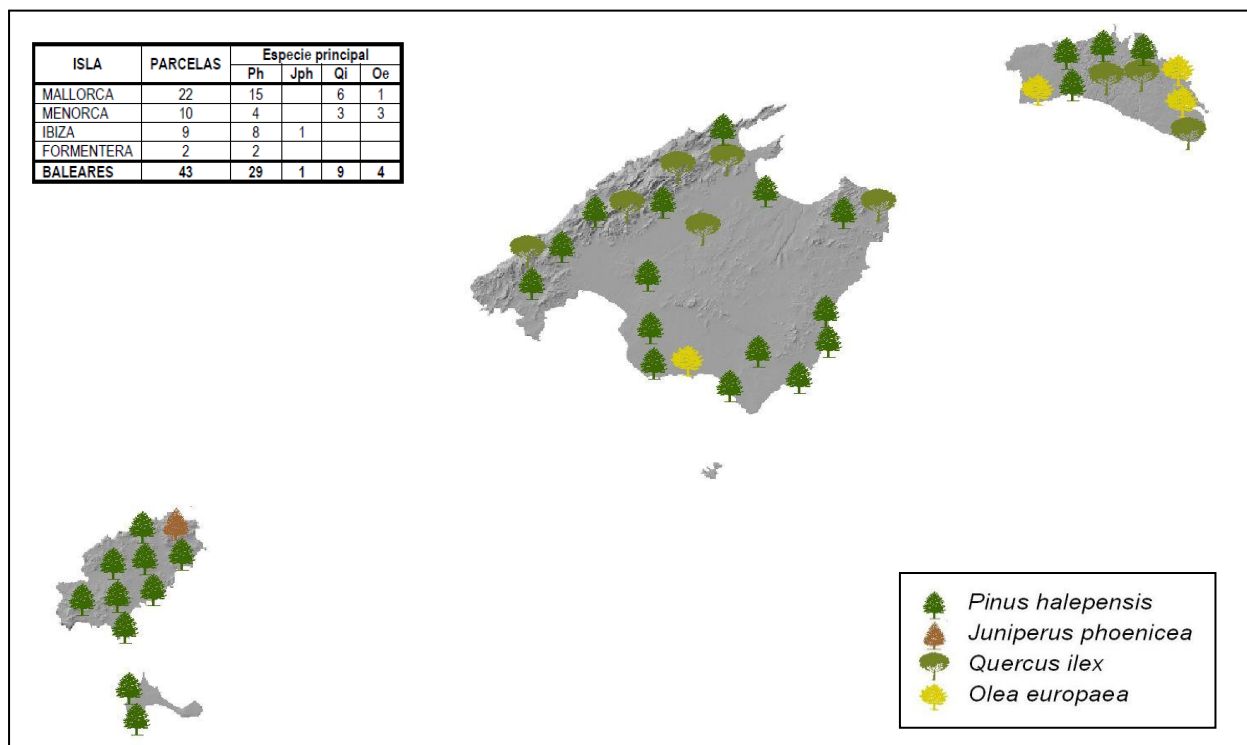


Fig. 1. Ubicación de las parcelas que conforman la Red Balear y especies principales (2015).

4. Resultados y discusión.

Se pasará revista a continuación a las principales variables examinadas, su situación actual y su evolución histórica.

La evaluación del estado fitosanitario del arbolado, según la metodología europea (CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA, vv/ff; REG. CE/1737/2006), pasa por la evaluación de la defoliación, entendida como la pérdida de hoja respecto a la situación óptima del arbolado en la estación ecológica considerada, estimada en porcentaje y clasificada en las denominadas clases de daño; la decoloración, entendida como la variación del color del arbolado respecto al estado normal en la estación; y el distinto grado que presentan los diferentes tipos de daño en que se han agrupado los distintos agentes bióticos y abióticos que pueden afectar al arbolado muestra, tal y como se especifica en la tabla 1:

Principales parámetros de evaluación fitosanitaria						
Defoliación		Decoloración		Daños Forestales		
Nula	0-10%	Nula	0	Animales	Nulos	0
Ligera	15-25%	Ligera	1	Insectos	Ligeros	1
Moderada	30-60%	Moderada	2	Enfermedades	Moderados	2
Grave	65-95%	Grave	3	Abióticos	Graves	3
Muerte	100%	Muerte	4	Antrópicos		
				Incendios		
				Contaminación		
				Otros daños		

Tabla 1. Principales variables de evaluación fitosanitaria

Atendiendo a las variables anteriores, se obtiene:

En cuanto a la **defoliación** (Tabla 2, Fig.2, Fig.3), principal factor determinante del estado de salud de las masas forestales, cabe concluir que en la última revisión efectuada se situó en el 25,7%, en valores límite entre los daños ligeros y moderados; registro propio de masas que empiezan a mostrar algún problema; situación muy similar a la observada el año anterior, y que parece confirmar un cierto deterioro atenuado pero constante.

Se han observado así daños moderados en casi la tercera parte de las parcelas evaluadas, registrándose también un incremento respecto a campañas anteriores, con un máximo local superior al 40% en Palma sobre pino carrasco debido a daños combinados por calor, falta de agua y expansión de insectos escolítidos perforadores, cuya predilección por masas debilitadas es bien conocida.

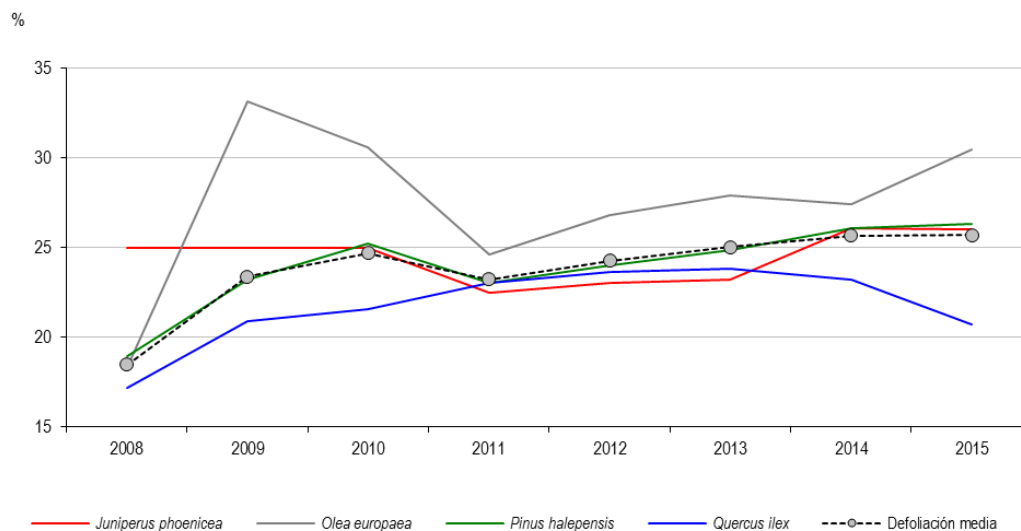


Fig. 2. Defoliación media anual por especies. Islas Baleares 2008-2015.

Defoliación de las principales especies. Red Balear 2008-2015								
Especie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>J. phoenicea</i>	25,00	25,00	25,00	22,50	23,04	23,21	26,07	26,00
<i>O. europaea</i>	18,33	33,17	30,61	24,63	26,78	27,89	27,39	30,45
<i>P. halepensis</i>	18,91	23,19	25,24	23,02	23,99	24,85	26,09	26,31
<i>Q. ilex</i>	17,18	20,88	21,54	23,05	23,66	23,81	23,21	20,71
Media Red	18,47	23,36	24,70	23,22	24,27	25,03	25,67	25,68

Fig. 2. Defoliación media anual por especies. Islas Baleares 2008-2015.

Examinando las distintas especies representadas, se advierte una mejoría generalizada en las encinas, que presentan defoliaciones próximas al 23% y un empeoramiento más o menos marcado en pino carrasco y sabina, con tasas del 26%, y acebuche, especie esta que ha presentado históricamente los peores resultados de la serie y que con un 30,5% se situó claramente en niveles de daño moderado.

El pino carrasco, la especie más representada de la Red, ha venido experimentando un empeoramiento generalizado desde hace varios años, con más de la cuarta parte de los pies evaluados con defoliaciones considerables, afectados fundamentalmente por falta de agua y elevadas temperaturas, ataques de *Tomicus destruens* y en menor medida, daños provocados por la elevada espesura de algunas masas que, procedentes de repoblación, no se han aclarado en el

momento en que así lo aconsejaba la selvicultura. Está también muy generalizada la presencia del hongo defoliador *Thyriopsis halepensis*, no asociado a daños graves, pero que causa la caída de las acículas más viejas.

En cuanto a las encinas, y como se ha mencionado anteriormente, se advierte una mejoría en el último año, recuperando la situación más bonancible de años pasados, si bien se han advertido daños considerables en cerca del 14% de los pies, debido fundamentalmente al perforador *Cerambyx cerdo* en ubicaciones concretas de Mallorca, donde debilita y acaba por matar a los pies infectados, y en menor medida al papel jugado por el hongo *Botryosphaeria stevensii* en Menorca, causando el puntisechado y debilitamiento de los pies afectados; así como a daños puntuales por falta de luz.

El acebuche es la especie que peor estado presenta, con un empeoramiento sostenido en los últimos años, alejado sin embargo del máximo 2009-2010 cuando se obtuvieron los peores registros históricos de la especie. Casi la mitad de los pies evaluados se encontraron debilitados, sin una causa clara de daño, y en los que se combinan los efectos de *Verticillium dahliae*, la falta de suelo, el exceso de competencia y la salinidad ambiental propia de zonas costeras.

La sabina ha experimentado también un empeoramiento en el último bienio, debido sobre todo a los efectos de la falta de suelo, unidas a las escasas precipitaciones típicas de su área de distribución (CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA, Memoria, vv/ff).

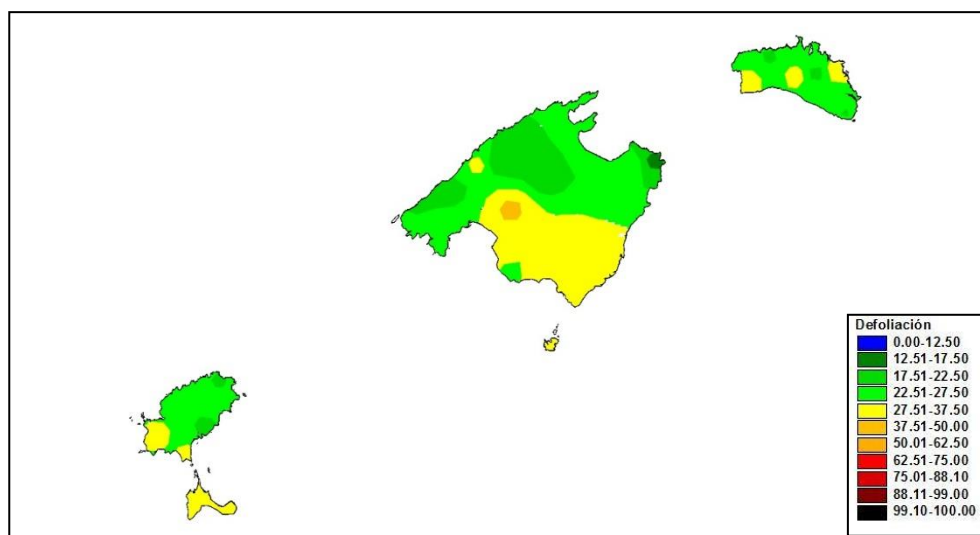


Fig. 3. Distribución geográfica de la defoliación media anual. Islas Baleares 2015.

Por lo que respecta a la **decoloración**, el segundo parámetro definidor del estado fitosanitario, apenas se ha encontrado de forma anecdótica sobre unos pocos pinos salpicados de Formentera e Ibiza debido a la sequía estival.

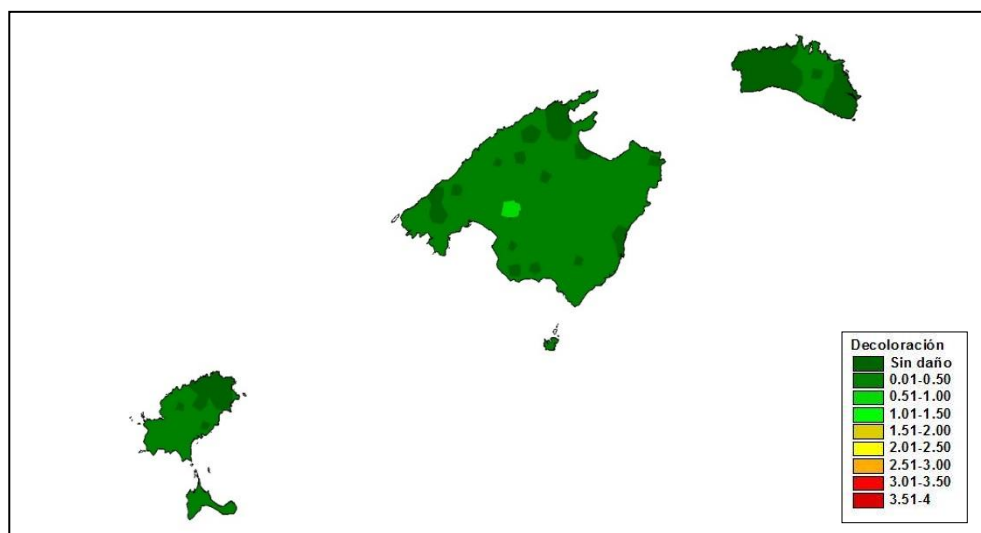


Fig. 4. Distribución geográfica de la decoloración media anual. Islas Baleares 2015.

Los daños causados por **animales y pastoreo** han resultado ser ligeros y concentrados casi todos en Menorca, en la mayoría de los casos sobre pinos y acebuches afectados por el ganado porcino, de quien se ven las habituales rascaduras en los troncos, junto con daños en la Sierra de Tramontana debido a las altas poblaciones de cabra asilvestrada que ramonean las ramas más bajas.

Los daños debidos a **insectos** son los más extendidos de la Red, presentes en cerca del 31% del arbolado evaluado, generalmente de carácter leve, aunque se han observado daños importantes debidos a la procesionaria, *Thaumetopoea pityocampa*, y *Tomicus destruens* sobre pinos y el capricornio *Cerambyx cerdo* sobre las encinas.

La procesionaria ha afectado a algo más del 8% de los pinos, generalmente de forma leve, y con una reducción en el nivel de acción con respecto a 2014. Las zonas más afectadas se situaron en Felanitx (Mallorca) y Ferreries (Menorca). Más frecuente, y peligroso al tratarse de un perforador, es el caso de *Tomicus destruens* presente en algo más del 16% de los pies y extendido en casi todas las parcelas de pinar, con algún aumento considerable respecto al año anterior -lo que indica el elevado potencial de acción que tiene y la importancia de su vigilancia periódica- habitualmente unido al puntisecado de ramillos terminales debidos a la alimentación de maduración sexual de los adultos, pero también a la muerte de pies debida al anillamiento causado por el desarrollo de las larvas sobre el tronco. En Menorca se registraron daños aislados sobre los troncos debidos a la acción de *Dioryctria sp.*

Sobre las encinas son muy importantes los daños causados por el perforador *Cerambyx cerdo*, que ha llegado a afectar a uno de cada cuatro pies de Mallorca, con una pérdida de vigor vegetativo considerable en comparación con aquellos pies no afectados. Está particularmente extendido en la zona de Tramuntana, muchas veces asociado a daños mecánicos por nevadas o temporales, y parece incrementar su nivel de acción en el último año; del seguimiento de su nivel poblacional mediante este tipo de procedimientos estandarizados se ha deducido su peligrosidad potencial, y la constante expansión a lo largo de los años, lo que ha llegado incluso al cambio de su estatus legal en parte de los municipios baleares al constituir una seria amenaza para la salud y permanencia de determinados encinares (CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA, 2016).

Destaca sin embargo la mejoría experimentada respecto al defoliador *Lymantria dispar*, muy extendido en años anteriores sobre todo en Menorca, sin más daños que la aparición de algunas puestas y la presencia de mordeduras indiciarias. Se ha registrado también una menor incidencia del cóccido *Kermes vermilio* y la presencia casi testimonial de la cochinilla *Asterodisapis ilicicola*.

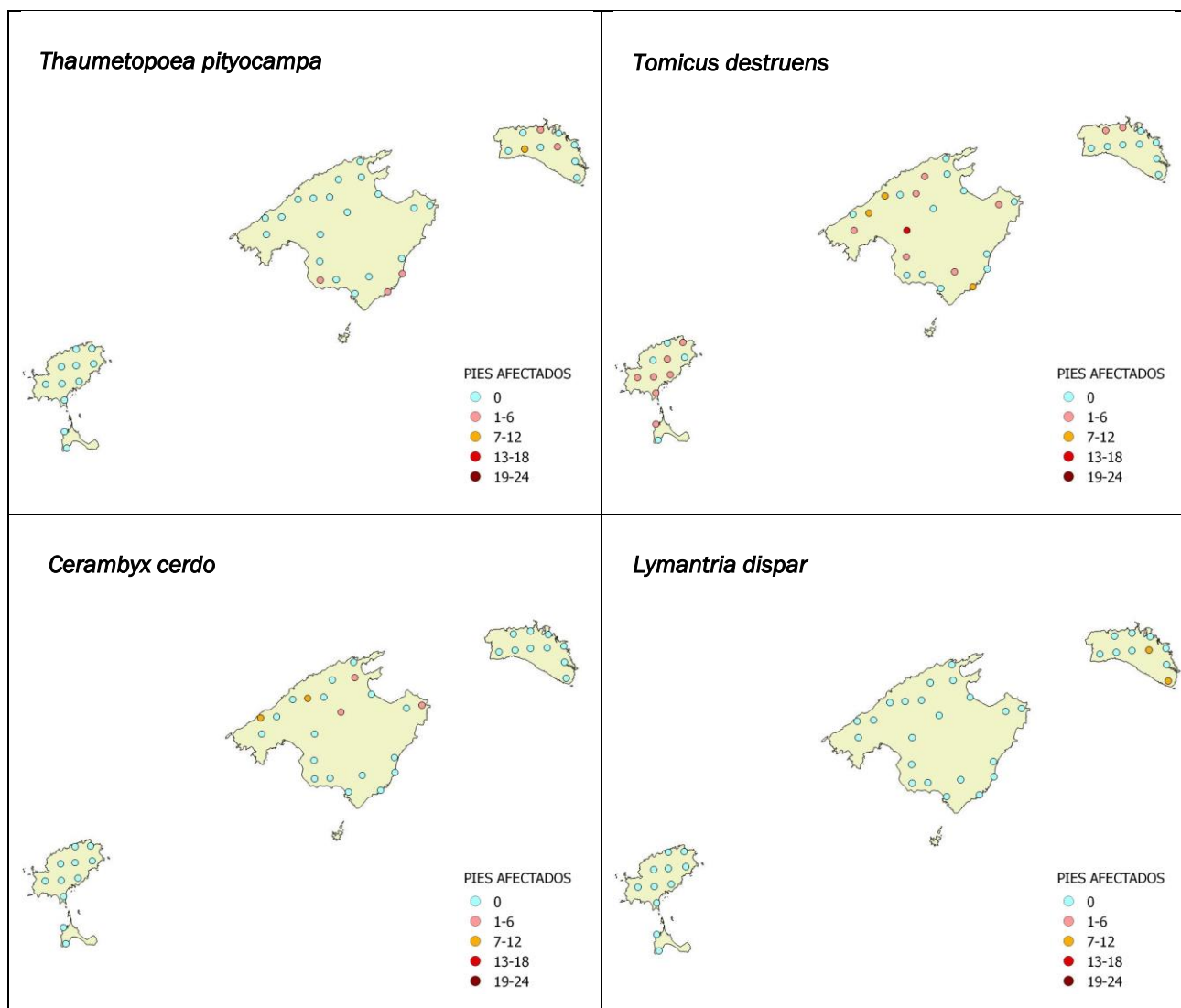


Fig. 5. Distribución geográfica de los principales insectos. Islas Baleares 2015.

Por lo que respecta a las **enfermedades** (hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas) se han encontrado sobre algo más de la mitad del arbolado muestra, distribuido por casi todas las parcelas, si bien de forma leve en la mayoría de los casos. Destacan por la intensidad de sus daños *Botryosphaeria stevensii* sobre las encinas y *Verticillium dahliae* sobre los acebuches, en ambos casos en la isla de Menorca.

Sobre los pinos el agente más frecuente fue el hongo defoliador *Thyriopsis halepensis*, presente en dos de cada tres pinos evaluados, aunque en el momento de la evaluación no causara daños forestales de consideración aunque su combinación con otros agentes puede llegar a ser potencialmente dañina. Se advirtió también la presencia salpicada de tuberculosis por *Bacillus*

vuilemini, apenachamientos debidos a *Sirococcus conigenus* -hongo este que puede llegar a causar daños de consideración- y cuerpos de fructificación de *Phellinus pini*.

Sobre las encinas se han observado además daños salpicados de *Agrobacterium tumefaciens*, *Thrichaptum sp* y escobas de bruja debidas a la acción de *Taphrina kruchii*, sin mayor relevancia. En acebuches se ha apreciado la presencia esporádica de negrillas foliares similares a las causadas por *Capnodium oleaphilum*.

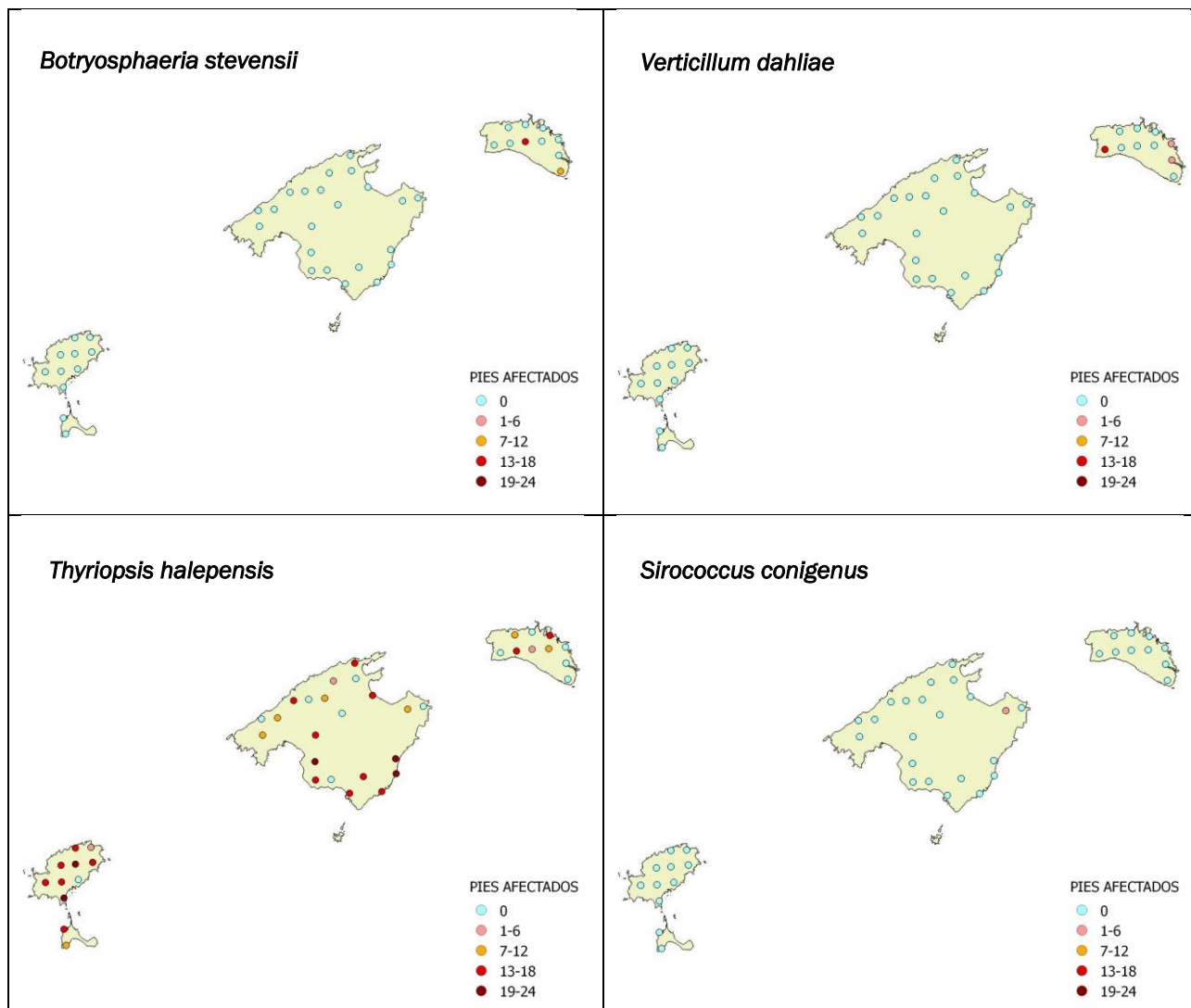


Fig. 6. Distribución geográfica de las principales enfermedades. Islas Baleares 2015.

En cuanto a los **daños abióticos** se encuentran ampliamente representados en la Red, afectando a uno de cada tres pies evaluados en prácticamente todos los puntos; destacando la elevada afección de los acebuches; debido en la mayoría de los casos a falta de agua y temperaturas estivales anormalmente altas, efectos que se ven amplificadas en los casos en los que el arbolado se asienta sobre suelos pobres, con escasa capacidad de retención de agua, y que agotan con cierta rapidez la reserva hídrica de que disponen, así como a la irregularidad del régimen de precipitaciones propio del clima mediterráneo. Los daños tienden a concentrarse en los cuadrantes sureste de Mallorca, Menorca e Ibiza.

Las nevadas y temporales causan también daños mecánicos de importancia, visibles sobre todo en la Sierra de Tramuntana y el entorno de Sóller, en los que la caída de ramas y fustes al suelo favorecen además la puesta y desarrollo de insectos perforadores, cuya peligrosidad potencial ya se ha mencionado, por lo que su vigilancia y detección temprana es especialmente importante para prevenir su expansión hacia masas sanas; de forma similar a la prevención y vigilancia de las zonas recientemente incendiadas como Artá. Más esporádicamente se ha observado algún efecto de salinidad en los puntos más próximos al mar.

Los **daños antrópicos** han resultado ser casi anecdóticos, ligados a la corta de algún pie por favorecer el paso de una línea eléctrica.

Por lo que respecta a los daños por competencia o falta de luz, agrupados junto con los de origen desconocido, en el epígrafe **otros daños**, se presentan en todas las parcelas evaluadas en algo más de la mitad de los pies, debidos sobre todo falta de insolación directa y exceso de competencia, tan habitual en masas de repoblación y en encinares aprovechados en monte bajo y hoy abandonados. La falta de luz se puede configurar, de forma local, como un daño potencialmente peligroso para pies salpicados que quedan bajo el nivel general de las copas.

Por último, cabe destacar el importante papel jugado por este tipo de instrumentos de prospección en continuo para el control de los distintos organismos de cuarentena que han ido introduciéndose o amenazando el territorio forestal español en los últimos años, desde las primeras citas de nematodo de la madera del pino en Portugal a finales de los noventa hasta las nuevas bacterias introducidas recientemente. En este sentido, los distintos planes de contingencia o control elaborados por las autoridades fitosanitarias europeas y nacionales (MAPA, 1999; MAPA, 2006; MAGRAMA, 2014; MAGRAMA, 2015) se basan en el examen periódico de las masas forestales a través de procedimientos estandarizados, tal como los que ofrece la Red Balear, examinándose en la actualidad la presencia de síntomas o signos asociados a los organismos de cuarentena forestal *Bursaphelenchus xylophilus*, *Fusarium circinatum*, *Erwinia amylovora*, *Phytophthora ramorum*, *Anoplophora chinensis*, *Xylella fastidiosa*, con posterior toma de muestras y análisis en laboratorio de referencia en aquellos puntos en los que la sintomatología observada hiciera pensar en la acción de alguno de estos patógenos; sin que se haya detectado su presencia en masas forestales hasta la revisión correspondiente a 2015.

5. Conclusiones

1. La Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de las Islas Baleares se revela como una importante herramienta para el diagnóstico de la sanidad forestal de la comunidad, la detección de agentes nocivos, su evolución y peligrosidad; y en suma su manejo fitosanitario.
2. Complementariamente permite ayudar en la elaboración de los criterios e indicadores de gestión forestal sostenible, permitiendo la certificación forestal a escala regional, así como

el cumplimiento de las obligaciones legales en materia de sanidad forestal encomendadas a la administración autonómica, tales como el seguimiento de organismos de cuarentena.

3. El seguimiento de poblaciones-plaga mediante métodos estandarizados que incluyan las observaciones sobre el terreno, sistemas de alerta, previsión, diagnóstico precoz y la aplicación de sus resultados a la adopción de las medidas fitosanitarias a tomar, junto con el posterior control de su eficacia; objetivos todos ellos conseguidos mediante la red, constituyen la espina dorsal de la gestión integrada de plagas, de obligado cumplimiento según la legislación vigente (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, 2012).
4. La gestión fitosanitaria forestal en un entorno fuertemente antropizado, con una elevada presión turística y con una importante preocupación conservacionista, como es el archipiélago balear, pone en valor la existencia de cuantas herramientas sean necesarias para abordar los posibles tratamientos desde su perspectiva más técnica.
5. En cuanto al estado de las diferentes especies, se advierte un empeoramiento generalizado en el pino carrasco, sabina y sobre todo acebuche, especie esta que presenta peor situación a lo largo de todos los años de evaluación, mientras que la encina mejora en su estado fitosanitario general.
6. Los daños más importantes en el arbolado se deben a la acción de los insectos, las nevadas y temporales y en menor medida a la falta de tratamientos selvícolas que mantengan a las masas en sus condiciones de densidad y habitación óptimas.
7. Como agentes potencialmente peligrosos cabe destacar la procesionaria, *Thaumetopoea pityocampa* y *Tomicus destruens* sobre pino, sobre todo en las inmediaciones de zonas recientemente incendiadas como Artá, y los importantes daños causados por *Cerambyx cerdo* en los encinares de la Sierra de Tramuntana. Cabe destacar también la disminución de los daños debidos a *Lymantria dispar*.
8. Los resultados habidos en el monitoreo continuado de la red han permitido valorar la peligrosidad y expansión del gran capricornio de la encina, *Cerambyx cerdo*, permitiendo incluso la adopción de medidas legislativas que permitan su control y la consiguiente protección de los encinares baleares.

6. Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y apoyo de los Agentes de Medio Ambiente (AMA) del Govern de las Illes Balears, la Brigada de Sanidad Forestal del IBANAT, los distintos propietarios forestales que han permitido el acceso y la instalación de parcelas en sus montes y al impulso y desarrollo de las redes de seguimiento de daños forestales dados por Ramón Montoya Moreno (†) y Gerardo Sánchez Peña.

7. Bibliografía

BERBIELA, L., NÚÑEZ, L.; CASADO, J.; 2005. Memoria del plan integral para el Control de la procesionaria del pino 2003-2005. Conselleria de Medio Ambiente. Govern de les Illes Balears.

BLASCO, I.; NÚÑEZ, L; 2009. Plan de Control Integral contra la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Den & Schiff) en las Islas Baleares (2008-2011). 5º Congreso forestal español. Ávila.

NÚÑEZ, L.; 2010. Estrategia de Sanidad Forestal de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Documento interno.

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA – TECMENA (vv/ff) Manual de Campo para el levantamiento, replanteo y revisión de los puntos que componen la Red de Seguimiento de Daños Forestales en las Illes Balears.

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA – TECMENA (vv/ff). Red de Seguimiento de Daños Forestales en las Illes Balears. Memoria.

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA. 2015. Control de la Sanidad Forestal de la CAIB, cumplimiento de las obligaciones europeas referentes a organismos de cuarentena y actuaciones complementarias en la red balear de seguimiento de daños en los bosques.

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA. 2016. Resolución de la Directora General de Espacios Naturales y de la Biodiversidad por la cual se otorga autorización para aplicar el régimen de excepciones y dejar sin efecto la prohibición del artículo 59 de la Ley del Patrimonio y de la Biodiversidad, respecto a la especie Gran Capricornio (*Cerambyx cerdo*) en diversos municipios de Mallorca para prevenir perjuicios importantes a los bosques de encina (*Quercus ilex*) y encinas aisladas de acuerdo con el artículo 61.1.b de la misma ley.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 1999. Real Decreto 1201/1999 de 9 de julio por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas (modificado por R.D 1786/2011).

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2006. Real Decreto 637/2006 de 26 de mayo por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del hongo *Fusarium circinatum* Nirenberg et O'Donnell.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2003. Criterios e indicadores de gestión forestal sostenible en los bosques españoles.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. 2012. Real Decreto 1311/2012 de 14 de septiembre por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2014. Programa para la aplicación de la normativa fitosanitaria relativa al nematodo de la madera del pino (*Bursaphelenchus xylophilus*). Plan Nacional de Contingencia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. 2015. Programa para la aplicación de la normativa fitosanitaria. Plan Nacional de Contingencia de Xylella fastidiosa.

Reglamento CE 1737/2006 de 7 de Noviembre de 2006 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus).

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION. INTERNATIONAL CO-OPERATIVE PROGRAMME ON ASSESSMENT AND MONITORING OF AIR POLLUTION EFFECTS ON FORESTS (ICP-FORESTS) 2010 (mod. 2016).

Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE-ICP Forests, Hamburgo, Alemania.