



6º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

6CFE01-413

Montes: Servicios y desarrollo rural
10-14 junio 2013
Vitoria-Gasteiz



Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013
ISBN: 978-84-937964-9-5
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Evolución del estado de salud de *Pinus halepensis* en el marco de la Red Europea de Nivel I

MANZANO SERRANO, MARIA JOSE¹; SÁNCHEZ PEÑA, GERARDO²; SAN PEDRO SANTIAGO, DANIEL¹; TORRES MARTÍNEZ, BELÉN²

¹ ESMA-Estudios Medioambientales S.L. mjmanzano@esmasl.es; dsanpedro@esmasl.es

² Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. GSanchez@magrama.es; BTorres@magrama.es

Resumen

Desde que se puso en marcha en 1986 la Red Europea de Daños en los Bosques (Red de Nivel I), ésta ha ido proporcionando, con periodicidad anual, información de gran valor sobre la dinámica del estado de salud y vitalidad de las principales especies forestales a escala nacional con un alto grado de representatividad espacial. *Pinus halepensis* es la segunda especie forestal más representada en toda la Red en España después de *Quercus ilex*. El análisis de su evolución sanitaria y los principales problemas que ha sufrido a lo largo de la serie histórica marcada, puede ser conocido mediante el parámetro defoliación, apoyado por los agentes causantes, bióticos y abióticos, que han influido a lo largo del periodo 1986-2011. Igualmente, el análisis histórico de los datos y el uso de herramientas geoestadísticas permite además la identificación de áreas donde los procesos de decaimiento presentan especial relevancia, y donde la capacidad de recuperación de esta especie es más patente. Todo ello, asimismo, proporciona una imagen dinámica histórico-espacial sobre los agentes nocivos que interaccionan con esta especie durante el periodo analizado.

Palabras clave

Geoestadística, Mapa, Agente biótico, Agente abiótico, Evolución histórica.

1. Introducción

En el territorio español se localizan un total de 620 puntos de muestreo en la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala de los Bosques (Red de Nivel I). Éstos se encuentran distribuidos según los nodos de una malla cuadrada de 16 km de lado, y la instalación de estos puntos sobre el terreno origina un total de 14.880 árboles de muestreo.

La especie *Pinus halepensis* es la segunda especie más representada en este sistema de Red (14% del total de la muestra, 2.118 árboles), y la primera dentro del género *Pinus*; por ello se ha elegido para realizar el análisis de la evolución de su estado fitosanitario en el periodo de tiempo comprendido desde la implantación de la Red (1986) hasta el año 2011.

El parámetro estudiado y que nos marca la vitalidad de la especie en esta serie histórica es la defoliación. Junto con la valoración de este parámetro se estudian diversos agentes que interfieren en el dinamismo de esta especie y que igualmente son analizados.

2. Objetivos

El objetivo de la Red de Nivel I es conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de salud de los bosques y la relación de esta variación con los factores de estrés.

Pinus halepensis, especie forestal típica mediterránea, representa parte de estos bosques y el estudio de su evolución sanitaria nos informa no solo de la evolución propia de esta especie, sino también de la transformación del bosque que contiene esta especie.

3. Metodología

La toma de datos en campo se realiza anualmente visitando todos los puntos instalados sobre el terreno y tomando datos de cada uno de los 24 árboles que componen cada punto. La muestra para *Pinus halepensis* esta formada por 2.118 árboles, estos árboles son observados y analizados con periodicidad anual de acuerdo a los criterios marcados por el ICP-Forests, organismo internacional coordinador de estos trabajos y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como centro focal nacional.

El parámetro básico que se evalúa en cada uno de los árboles que componen la muestra es la defoliación, que se define como la pérdida o falta de desarrollo de hojas o acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable, comparándola con la del árbol de referencia ideal de la zona. En las coníferas y frondosas de hoja perenne, la defoliación significa tanto reducción de retención de hojas o acículas como pérdida prematura en comparación con los ciclos normales. En frondosas de hoja caduca la defoliación es pérdida prematura de masa foliar.

La valoración de esta pérdida de masa foliar se estima en porcentaje en tramos del 5%,. Los porcentajes asignados a efectos estadísticos se agrupan en las llamadas clases de defoliación, que se exponen en tabla 1.

Tabla 1. Clases de defoliación

%	Clase de defoliación	Descripción
0-10%	Clase 0	Defoliación Nula
11-25%	Clase 1	Defoliación Ligera
26-60%	Clase 2	Defoliación Moderada
>60%	Clase 3	Defoliación Grave
100%	Clase 4	Árbol Seco

También se evalúan e identifican, para cada árbol, los agentes nocivos presentes y sus síntomas. Estos agentes pueden ser tanto de origen abiótico como biótico y para identificar su presencia se debe observar todas las partes del árbol: hojas, yemas, brotes ramas, tronco y cuello de raíz. El agente o síntoma localizado se registra asociado a la zona donde se haya detectado.

Los agentes y síntomas solo quedarán reflejados en la ficha de toma de datos cuando su presencia suponga un aumento en los niveles de defoliación de los árboles objeto de la observación. Es recomendable que con valores de un 25% de defoliación o más se consigne al menos un agente involucrado en dicha sintomatología de pérdida de hoja o acícula, Además de registrar el agente nocivo y siguiendo los protocolos de codificación, se anota la antigüedad del daño causado y su extensión.

Otro parámetro que se evalúa es la fructificación, considerada como la producción de fruto en frondosas y de conos verdes en coníferas (producción de fruto del año en curso). La fructificación se clasifica según la escala que se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Clases de fructificación

Clase de fructificación	Descripción
Clase 1.1	Ausente: fructificación ausente o no considerable. Incluso con una observación concienzuda de la copa con prismáticos no hay signos de fructificación
Clase 1.2	Escasa: Presencia esporádica de fructificación, no apreciable a primera vista. Solo apreciable al mirar a propósito con prismáticos
Clase 2	Común: la fructificación es claramente visible, puede observarse a simple vista. La apariencia del árbol está influenciada pero no dominada por la fructificación
Clase 3	Abundante: la fructificación domina la apariencia del árbol, capta inmediatamente la atención, determinando la apariencia del árbol

Todos los parámetros recogidos en campo anualmente se vuelcan en una BBDD diseñada al efecto de la que se extraen posteriormente los resultados.

4. Resultados

4.1. Evolución de la Defoliación

El parámetro defoliación es el que se ha medido de manera constante desde la instalación de la Red en España en el año 1987, esto nos permite extraer la serie histórica de datos durante los últimos 25 años referidos a este parámetro. En la figura 1 se muestra la evolución de la defoliación media anual para *Pinus halepensis*, comparándola con todos los pies evaluados que componen la muestra de la Red de Nivel I, independientemente de la especie muestreada.

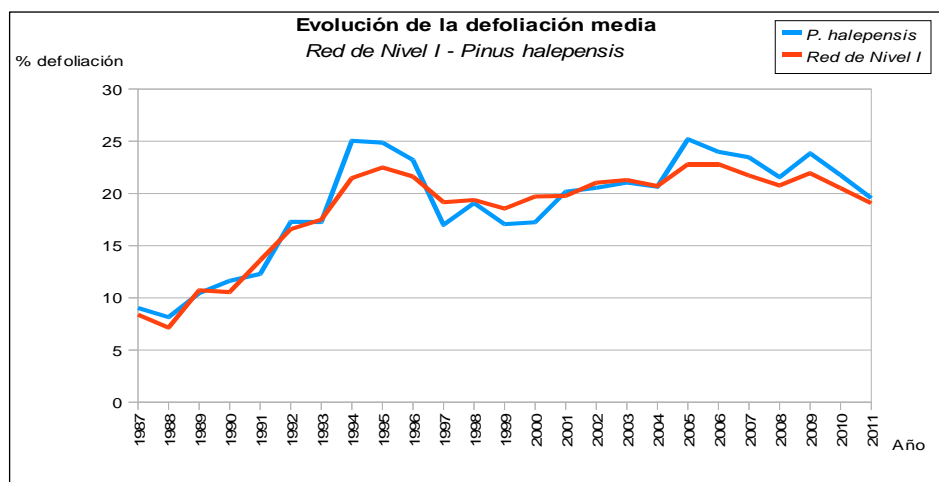


Figura 1. Gráfico de evolución de la defoliación media de *Pinus halepensis* y Red de Nivel I; 1987-2011

Destaca un gran incremento en la defoliación durante el periodo 1994/1995, coincidente con una época de sequía muy acusada en gran parte de la península ibérica. Este periodo de sequía tuvo un efecto mas destacado en el pino carrasco en relación con la media del conjunto de especies que componen la Red de Nivel I, aunque también su recuperación es algo mayor con respecto a este conjunto. Otro ascenso de la defoliación media, se produce en el año 2005 también coincidente con la sequía padecida durante 2004.

Un indicador más claro de la dinámica del arbolado es la evolución de las clases de defoliación a lo largo de los años. Esta categorización agrupa el porcentaje de árboles en cinco grandes grupos desde el “0” (defoliación nula, arbolado con excelente salud) hasta el “4” (arbolado con defoliación total, muerto). La figura 2 muestra esta dinámica. A partir del año 1991 se puede observar un traspaso de árboles de la clase de defoliación nula a las clases defoliación ligera y moderada respectivamente, fruto de un decaimiento general del arbolado por la sequía antes mencionada. Tras una ligera recuperación el fenómeno se repite de nuevo durante el periodo 2005/2008.

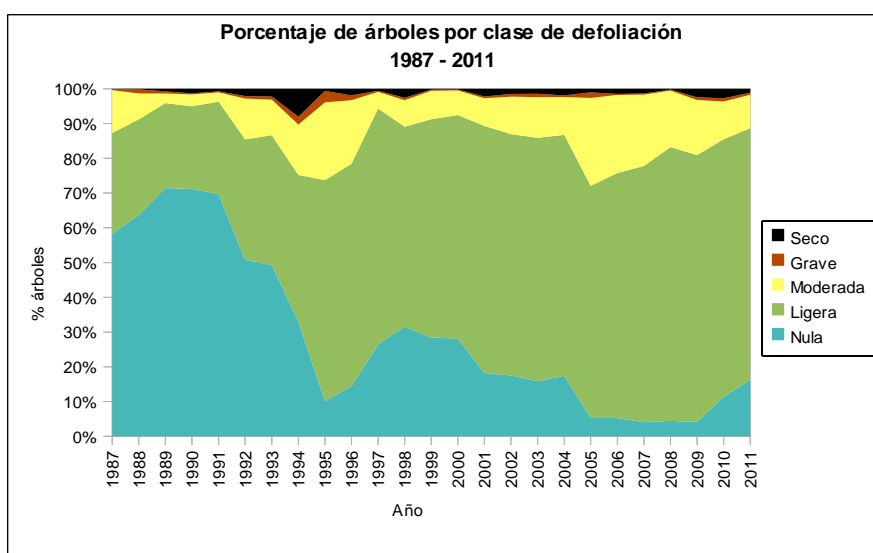


Figura 2. Evolución de la defoliación por porcentaje de árboles por clase 1987-2011.

La representación de la información geográfica que muestra esta dinámica puede observarse superponiendo los puntos junto con las teselas del Mapa Forestal Español (MFE50) que contienen como especie forestal *Pinus halepensis*, y realizando una interpolación de la defoliación media resultante de cada parcela de muestreo. Mediante herramientas geoestadísticas puede modelizarse dicha defoliación al conjunto del área o superficie con presencia de esta especie.

Es clara la evolución temporal (figura 3) de pérdida de vitalidad, y la delimitación de “puntos calientes”, zonas donde los procesos de decaimiento inciden de manera recurrente en la fortaleza del pino carrasco, lo que impide una recuperación rápida de su óptimo estado vegetativo, igualmente se pueden detectar zonas donde esta recuperación se produce de manera más activa. La identificación de estas áreas y su caracterización abren un nuevo apartado de estudio donde se determinen unidades de bosque con un determinado perfil que ante factores de estrés serian las primeras en dar la señal de alarma.

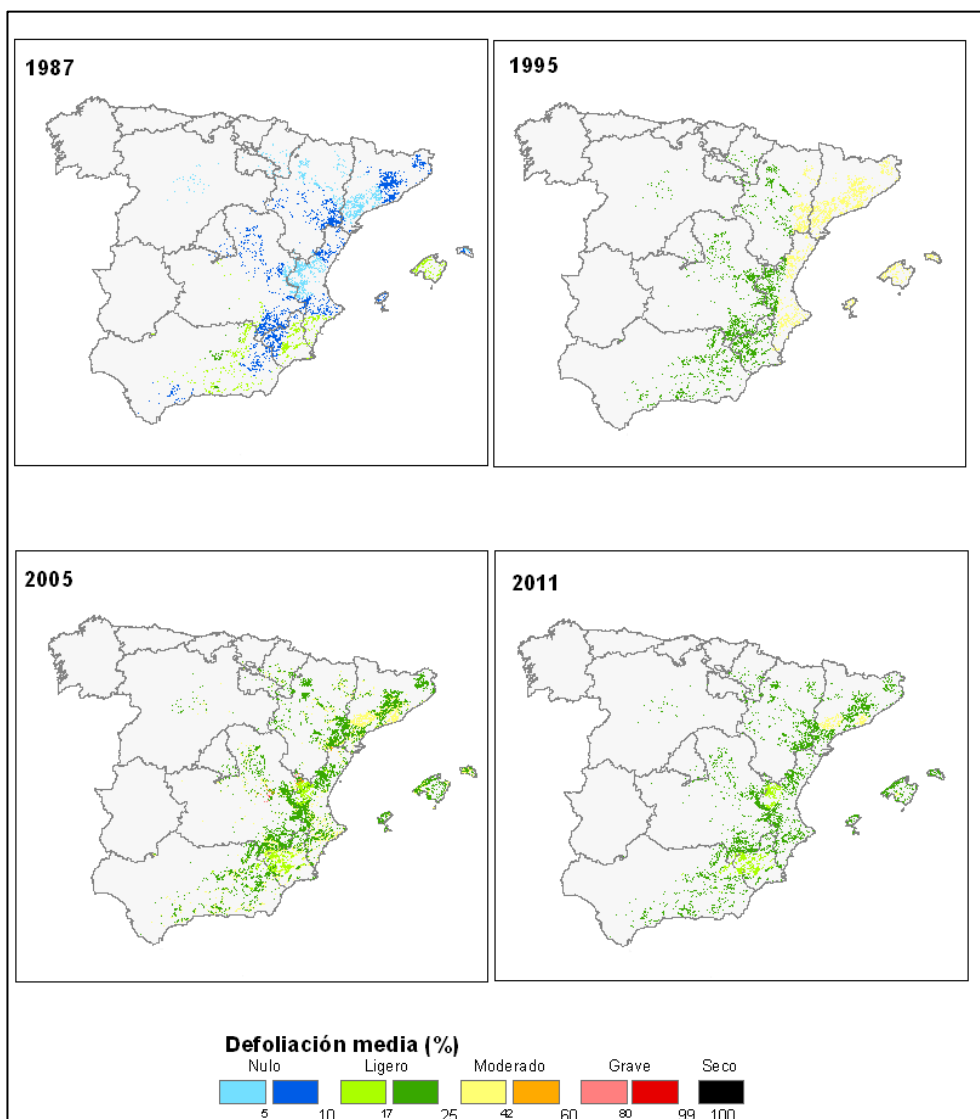


Figura 3. Interpolación de la defoliación media en diferentes años.

4.2. Evolución de la Fructificación

La observación y clasificación de la fructificación se consigna como nuevo dato desde el año 2006, éste se evalúa de forma anual y regular durante el periodo estival.

En la figura 4 se observa su evolución desde la fecha de inicio de toma de datos hasta el año 2011. Se destaca en este último año de datos, un aumento en la clase de fructificación “ausente/escaso”, es decir una pérdida en la cantidad de fruto en comparación a otros años, cambiando así la tendencia que mantenía esta especie, donde entre el 80-90% de la muestra se encontraba en la clase “común”, de esta forma pierde casi un 30% de dicha clase a favor de la clase “ausente/escaso”.

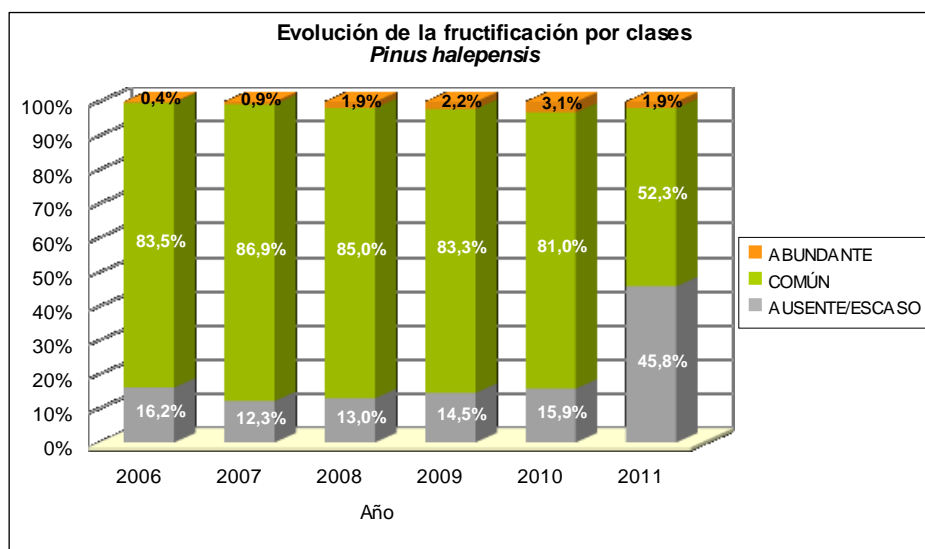


Figura 4. Evolución de la fructificación por clases, 2006-2011.

4.2. Análisis de los agentes bióticos/abióticos más observados 1987-2011

El registro de los agentes nocivos identificados desde el comienzo del inventario permite analizar posibles relaciones causa-efecto. Sin embargo esta consignación de agentes ha sufrido importantes modificaciones metodológicas a lo largo de sus años, que dificultan una interpretación directa.

En la figura 5, se puede observar la evolución de los distintos grupos de agentes que afectan al pino carrasco desde el inicio de la Red (agrupados por el tipo "T" de agente). Los tipo T de agentes y daños son referidos a: T1_animales vertebrados, T2_insectos, T3_hongos, T4_daños abióticos, T5_daños antrópicos, T6_fuego, T7_contaminantes y T8_otros).

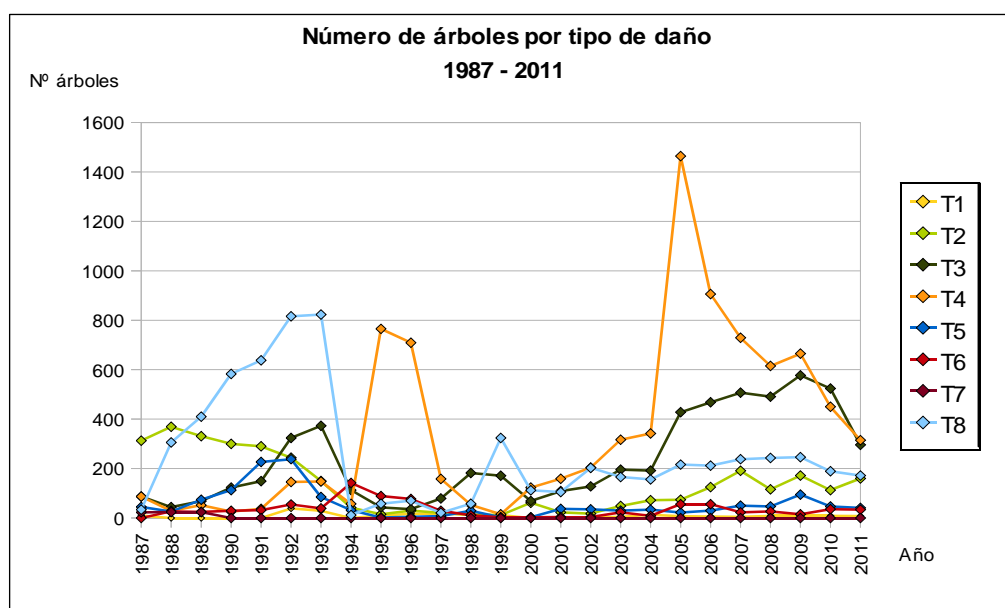


Figura 5. Evolución del tipo de agente, 1987-2011.

Los grupos más significativos en la serie histórica marcada son: daños de origen abiótico (T4), daños causados por hongos (T3), existencia de insectos dañinos o síntomas asociado a estos (T2) y Otros daños (T8).

Presentando en detalle estos grupos se observa, para el periodo comprendido entre 2005 y 2011 cómo, en lo referente a los daños causados por injerencias abióticas (figura 6), el daño por sequía es el más cuantioso.

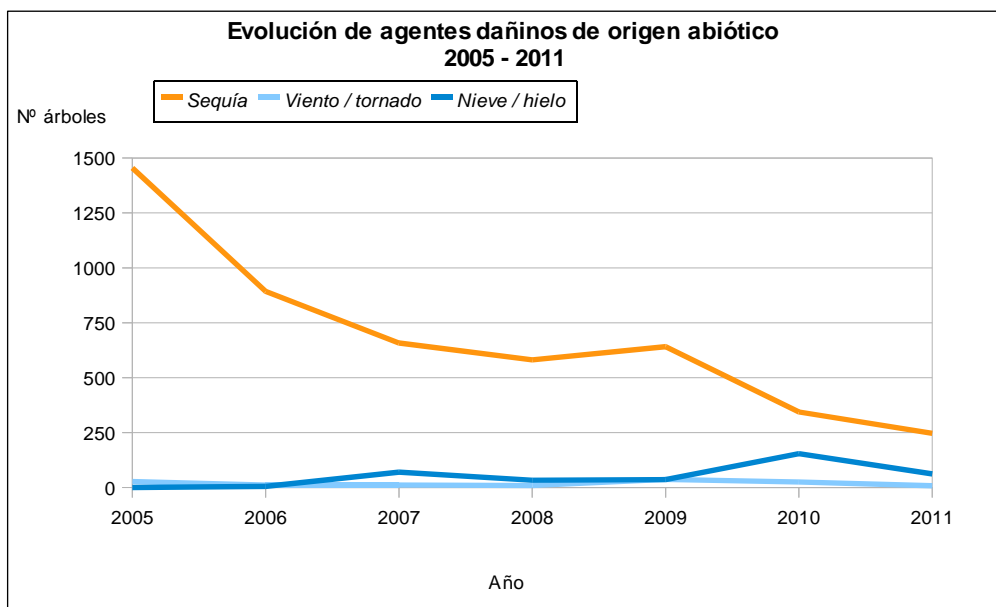


Figura 6. Evolución de los agentes abióticos más abundantes, 2005-2011.

Los agentes bióticos más destacables para esta especie son *Thyriopsis halepensis*, *Sirococcus conigenus*, *Thaumetopoea pityocampa* y *Viscum album* (figura 7), y se observa un distinto comportamiento que tiene cada agente a lo largo del tiempo.

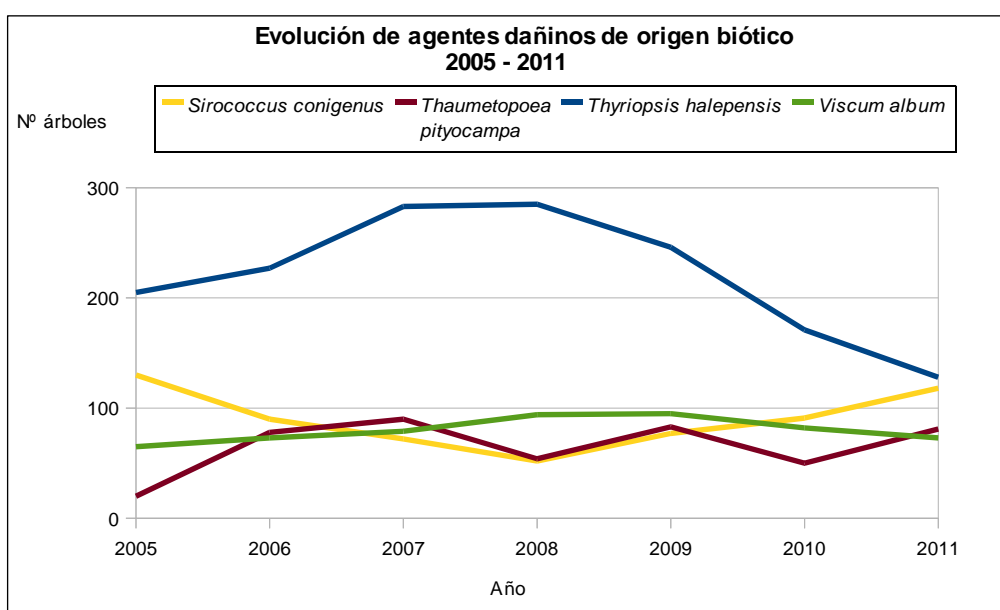


Figura 7. Gráfico de evolución de los agentes bióticos más abundantes, 2005-2011.

5. Conclusiones

Pinus halepensis es la segunda especie más representada de la Red de Nivel I desde su puesta en marcha en 1987, con un 14% del total de los pies que forma la Red. Esta muestra permite realizar estudios históricos y comparativos, que nos dan información acerca de la vitalidad de esta especie arbórea mediterránea.

La pérdida de masa foliar o defoliación media del pino carrasco mostró un gran incremento hasta alcanzar su máximo en el año 1994, coincidente con una época de sequía muy acusada, otros picos debidos principalmente a estrés hídrico también se dieron en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2009. En todos estos periodos la defoliación media de esta especie forestal es superior a la media de la defoliación de la Red de Nivel I. Sin embargo, cabe destacar como en los años posteriores a los episodios de estrés hídrico esta especie se recupera muy bien, disminuye el valor de su defoliación media y se sitúa en niveles inferiores al valor del conjunto de la Red.

El análisis histórico y espacial de los datos permite la delimitación de “puntos calientes”, zonas donde los procesos de decaimiento inciden de manera recurrente afectando a la vitalidad del pino carrasco, igualmente se pueden localizar áreas donde la capacidad de recuperación de la especie después de periodos de deterioro se realiza de manera más acelerada.

Para el pino carrasco los principales agentes detectados, responsables de su decaimiento son: el déficit hídrico, respecto a factores abióticos, y en referencia a factores bióticos los daños derivados por micosis en los tejidos de los órganos foliares. No obstante, los pies registrados como pies muertos de una temporada a otra se han debido en su mayoría a causas denominadas “daños por aprovechamientos selvícolas” (cortas) y “daños por factores físicos en general” (derribo por viento y sequía).

6. Agradecimientos

Los autores quieren hacer constar su agradecimiento a los responsables técnicos y agentes forestales de todas las Comunidades Autónomas por su colaboración en el desarrollo de los trabajos de campo realizados en las revisiones anuales.

También, se agradece de manera especial, a los técnicos de campo de ESMA por su diligencia en la recogida de datos sobre el terreno.

7. Bibliografía

ICP Forests (2010). Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Part IV: Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents. UNECE, ICP Forests, Hamburg.

SERVICIO DE PROTECCION CONTRA AGENTES NOCIVOS (SPCAN) DGB; 2007. Red de seguimiento de daños en los Bosques (Red CE de Nivel I). Manual de campo. Documento interno. Madrid.