

EVALUACIÓN FITOSANITARIA DEL *JUNIPERUS OXYCEDRUS* Y OTROS *JUNIPERUS* EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

Sánchez Peña, G.

SPCAN – Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente). Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid. gsanchez@mma.es

Resumen: Se presentan los resultados de diferentes muestreos a nivel de la península ibérica española, de la situación fitosanitaria del *Juniperus oxycedrus*. Para ello se hizo un primer mapa aproximado de ubicación de dicha especie, y se seleccionaron 48 puntos representativos en el territorio peninsular, en cada uno de los cuales se estudiaban 30 árboles vivos de dicha especie y su entorno. Además se seleccionaron 12 parcelas donde se detectó en un primer muestreo una mortandad alta de enebros, estudiándose allí todo el arbolado de un área de 50 x 50 m. Entre los principales agentes patógenos detectados pueden citarse: *Arceuthobium oxycedri*, *Stigmia deflectens*, *Phomopsis juniperovora*, *Gymnosporangium clavaeriforme*, además de 17 hongos aciculares, 2 en fruto y un total de 22 insectos (cerambícidos, bupréstidos, curculiónidos y otros). Se completa la información con los resultados de observaciones posteriores en el marco de Redes generales para el seguimiento del estado de salud de los bosques, para el conjunto de los *Juniperus* evaluados en España. Se presentan los resultados georreferenciados por nivel de presencia e intensidad, analizándose el papel de los principales agentes patógenos. **Palabras clave:** *Juniperus oxycedrus*, plagas, enfermedades, inventario daños.

PHYTOSANITARY ASSESSMENT OF *JUNIPERUS OXYCEDRUS* IN THE IBERIAN PENINSULA: MAIN PESTS AND DISEASES

Abstract: This work shows the results of several forest health monitoring focused in *Juniperus oxycedrus*, in the Spanish Iberian Peninsula. First step was to create a draft map with the main territory covered by the specie. 48 assessment points were studied in the area where *J. oxycedrus* is common, analyzing 30 trees in each one. In addition 12 plots (50 x 50 meters) were selected where a preliminary assessment noted high level of mortality, studying all the trees inside. Among the main pathogens detected it can be cited: *Arceuthobium oxycedri*, *Stigmia deflectens*, *Phomopsis juniperovora*, *Gymnosporangium clavaeriforme*, also 17 foliar, 2 fruit fungi, and 22 insects (borers, suckers and others) were identified. Additional information based in the European forest condition Level I grid and others assessments, related all the *Juniperus* species assessed in Spain, is also included. Results are shown with their geographical reference, taking account presence and intensity. The role of the main damaging actors is analyzed.

Key words: *Juniperus oxycedrus*, pests, diseases, damages inventory.

EVALUATION PHYTOSANITAIRE DE *JUNIPERUS OXYCEDRUS* DANS LA PENINSULE IBERIQUE : PRINCIPAUX FLEAUX RAVAGEURS ET MALADIES.

Résumé: Cette étude présente les résultats de l'échantillonnage sur la péninsule Ibérique espagnole de la situation phytosanitaire de *Juniperus oxycedrus*. Pour cela, une première carte approximative de l'emplacement de cette espèce a été réalisée, et 48 lieux représentatifs ont été sélectionnés sur le territoire péninsulaire ; pour chacun d'eux, nous avons étudié 30 arbres vivants de cette espèce, et leur environnement. Par ailleurs, ont été sélectionnées 12 parcelles où nous avons détecté dans un premier échantillonnage une haute mortalité de Genévriers ; et nous avons étudié en ces endroits, tout le bois sur une aire de 50 x 50 m. Parmi les principaux agents pathogènes détectés, l'on peut citer: *Arceuthobium oxycedri*, *Stigmia deflectens*, *Phomopsis juniperovora*, *Gymnosporangium clavaeriforme*, outre 17 champignons aciculaires, 2 en fruit et un total de 22 insectes (cérambicides, buprestides, curculionides et autres). Les résultats géoréférencés sont présentés par niveau de présence et d'intensité, en analysant le rôle des principaux agents pathogènes.

Mots -clefs: *Juniperus oxycedrus*, fléaux ravageurs, maladies, inventaire des dommages.

INTRODUCCIÓN

El enebro (*Juniperus oxycedrus* L.) es una de las especies forestales circunmediterráneas consideradas como más frugales y resistentes frente a agentes bióticos y abióticos (Ruiz de la Torre, 2001), (Blanco *et al.*, 2005). Sin embargo desde finales de la década de los 80 del siglo XX son frecuentes los informes sobre procesos de desvitalización y

decaimiento continuado que afectan a esta especie, centrados tanto en agentes puntuales de daño (Ríos, 1987), como en el complejo parasitario que le rodea (Junta, 2001). La consideración tradicional de elemento secundario en el ámbito forestal, ha hecho que no abundasen estudios específicos sobre el universo parasitario que rodea a dicha especie hasta fechas relativamente recientes (Gómez de Aizpúrua, 1995), por lo que ante los primeros procesos de decaimiento generalizado detectados resultó necesaria la realización de un muestreo global, que permitiera delimitar la importancia real del proceso degenerativo a escala de la Península Ibérica, y determinar un inventario de agentes nocivos presentes.

El primer seguimiento a gran escala del estado de salud del *J. oxycedrus* se diseña y realiza durante los años 1992 y 1993, sobre la base de una red de puntos y parcelas que cubría las masas forestales con presencia más relevante de la especie a nivel peninsular. Con posterioridad y hasta el día de hoy, la toma de datos para el conjunto del género *Juniperus* ha continuado de una forma más genérica en base a las revisiones anuales de los puntos e itinerarios de la Red Europea de Seguimiento de Daños en los bosques de Nivel I (SPCAN, 2004), y de las parcelas de *J. oxycedrus* y *J. thurifera* del Sistema Europeo para el Seguimiento Intensivo y Continuo de los Ecosistemas Forestales (Red CE de Nivel II) ubicadas en la Península Ibérica (Soriano *et al.*, 2005).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se pueden distinguir dos fases en el proceso de trabajo:

- a) Fase de “identificación”: constituye la creación de una red enfocada específicamente al seguimiento de masas de *J. oxycedrus*.
- b) Fase de “seguimiento”: se basa en los resultados obtenidos en redes de salud de los bosques de ámbito general (Nivel I y II), para el conjunto de los *Juniperus*.

Fase de identificación

Consiste en la creación de una red no sistemática, la Red “Enebro”, con dos niveles de intensidad (puntos y parcelas), ubicada en las áreas con presencia más relevante de *J. oxycedrus*. En sí es una red temática de sanidad forestal, esto es, orientada a una especie determinada, donde se persigue la obtención del máximo de parámetros definidores de la misma, mediante una serie de muestreos intensos repetidos periódicamente. Una vez obtenida la información requerida dicha red pasa a un estado denominado “durmiente”, pudiendo ser activada de nuevo en el futuro si las circunstancias lo exigen (Sánchez, 1993). En España existen con carácter nacional actualmente redes similares enfocadas al estado de salud y procesos de decaimiento del abeto, aliso, y las diseñadas para el seguimiento puntual de especies susceptibles ante la posible entrada de algún organismo de cuarentena o plaga exótica.

La Red “Enebro” se diseñó a principios de la década de los 90, en base a la distribución de dicha especie en España (Sánchez *et al.*, 1992). Consta de dos tipos de unidad de muestreo:

- Punto: son un total de 48 (Fig. 1). Constan cada uno de ellos de 30 pies vivos de *J. oxycedrus* seleccionados en espiral respecto a un centro. En cada pie son objeto de evaluación el estado de vitalidad, los daños y la sintomatología asociada mediante una ficha de codificación específica; y se recogen muestras para análisis fitopatológico posterior en laboratorio.
- Parcela: se ubican sobre zonas con alta mortandad de enebros, detectadas durante el proceso de ubicación de los puntos o por citas directas de guardería y técnicos. Se definen por una superficie cuadrada de 50 metros de lado, en cuyo interior son analizados todos los enebros, tanto vivos como muertos, con similar metodología que en los puntos de muestreo. Son en total 11 (Fig. 1).

Fase de seguimiento

Se basa en la presencia de pies pertenecientes al género *Juniperus* en el marco de las Redes Europeas de daños, cuyo estado de vitalidad y principales causas de daños son evaluados con periodicidad anual. El objetivo de esta fase no es tanto la identificación de agentes nocivos, obtenida al menos para el *J. oxycedrus* en la fase anterior, sino conocer la pulsación vital, y la dinámica fitosanitaria del *Juniperus* en su conjunto a gran escala, año tras año. Los elementos de muestreo se ubican en la Fig. 2:

- La Red de Nivel I.- Se trata de una malla sistemática de 16 km. de lado que cubre la totalidad del bosque europeo, cuya evaluación anual armonizada viene realizándose desde 1987. Cada punto consta de 24 árboles distribuidos en cuatro cuadrantes en torno a un centro de referencia. El análisis de la evolución de la vitalidad de los árboles pertenecientes al género *Juniperus* se basa en la variación de dos indicadores año tras año:
 - o El porcentaje de defoliación, entendido como pérdida de masa foliar respecto a unos estándares definidos a escala europea (Ferretti, 1994)
 - o La codificación de agentes dañinos presentes (daños T), y su grado de influencia, en el marco de un sistema de seguimiento de la salud normalizado (ICP-Forests, 2004).

En el marco de la Red de Nivel I (IDFE) son objeto de seguimiento anual un total de 31 pies pertenecientes a la especie *J. communis* (distribuidos en 6 puntos de muestreo), 68 *J. oxycedrus* (en 17 puntos), 323 *J. thurifera* (en 22 puntos) y 24 pies de *J. phoenicea* (8 puntos de muestreo).

- La Red de Nivel II. Se constituyó en 1994 a nivel europeo eligiendo parcelas (superficie cuadrada de 50 m. de lado), representativas de los principales ecosistemas europeos. De las 54 existentes en España, dos tienen como especie principal el género *Juniperus*: 14Jo (Navalagamella, Madrid, 30 pies evaluados) y 29Jth (Burgo de Osma, Soria, 136 pies evaluados).

PRINCIPALES RESULTADOS

Fase de identificación

Los muestreos llevados a cabo permiten la creación de un listado de los agentes patógenos identificados en las zonas evaluadas, el desarrollo de una primera clave de campo basada en la sintomatología apreciada sobre el terreno, y un intento de correlación con el daño apreciado. Además da una primera aproximación geográfica al estado de vitalidad de los enebros, y a la presencia de patógenos por zonas, que debe ser interpretada en función de la extensión y ubicación de las áreas de muestreo.

Para ello se estableció una categorización basada en la sintomatología apreciada. Se han definido los siguientes cinco compartimentos:

Mortandad de acículas; Fogonazos de ramas y ramillas; Daños en frutos; Daños en tronco y cuello de la raíz, y Malformaciones (incluidas el desarrollo de crecimientos anormales y desordenados, en forma de “repollo”).

En el ámbito de mortandad de acículas se identificaron como agentes principales los siguientes:

- *Gymnosporangium tremelloides*: roya anaranjada de acícula. Daños puntuales de poca relevancia. Maestrazgo aragonés.
- *Lophodermium juniperinum*: bandas amarillentas en el haz que empardecen con la caída prematura de la acícula. Frecuente, potencial patógeno escaso. Centro peninsular.
- *Botrytis cinerea*: moho gris y podredumbre con lesiones pardas. Muy común, sin aparente gran potencial patógeno. Presencia generalizada.

- *Cladosporium herbarum*: formación de manchas (no bandas) rojizas en haz y envés, con necrosamientos. Daños puntualmente relevantes. Maestrazgo y Alcarria.
- *Fumago* sp.: hongo pulverulento negruzco, superficial, claramente saprofito, relacionado con ataques de áfidos y cócidos. Presencia generalizada.
- *Alternaria alternata*: capa negra sobre acículas viejas o debilitadas (indicador de decaimiento por otras causas), y en frutos. Presencia generalizada.
- *Stigmina deflextens*: cuerpos de fructificación oscuros en el envés (bandas estomáticas), y en frutos. Patógeno si esta muy extendido en el pié. Presencia generalizada.
- *Seynesiella juniperi*: cuerpos de fructificación oscuros en haz y envés. Potencial patógeno escaso. Maestrazgo y Alcarria.
- Diversos tortricidos (microlepidópteros minadores de acícula, con daños generalizados, puntualmente relevantes, en todas las zonas); áfidos y cócidos presencia de melazas y fumaginas asociadas, presencia generalizada con daños puntuales relevantes), curculiónidos (acículas reviradas por picaduras en el brote anual, generalizado, con daños importantes en el centro peninsular) y *Brachideres* sp. (acícula mordida en sierra, daños generalizados pero de escasa relevancia), entre los insectos.

La sintomatología de campo asociada al concepto de “fogonazo en ramas y ramillas” ofreció como resultados la presencia de los siguientes agentes nocivos:

- *Gymnosporangium clavariaforme*: presencia de dilataciones (cancros) con cuernecillos anaranjados en la rama, que se seca por encima del síntoma. Generalizado, con daños apreciables en zonas de la Alcarria.
- *Kabatina juniperi*: cancros y desecaciones de ramas. Suele acompañara a agentes dañinos primarios. Potencial patógeno medio, sobre todo en el centro peninsular.
- *Pestalotiopsis funerea*: marchitamiento asociado a estrés fisiológico. Parásito facultativo con presencia generalizada.
- *Phomopsis juniperovora*: muerte progresiva de ramas, exudaciones resinosas, puede infectar la totalidad del árbol. Alto poder patógeno. Mas frecuente en Castilla y León.
- *Seriridium cardinale*: fogonazos, con cancros de exudación en ramas y tronco. Alto poder patógeno. Detección local en la zona de La Alcarria.
- *Diplodia* sp.: daños en la base de ramillos y acículas. Potencial patógeno medio en el medio natural. Principalmente en Castilla y León.
- *Phloeosinus* sp.: perforación en base de la rama/ramilla. Daños puntuales que en gran cantidad producen fuerte estrés, vector de *Seiridium* y otros hongos. Aragón.

En el compartimiento denominado “daños en frutos” fue identificada la presencia de:

- *Phomopsis juniperovora*: muerte progresiva de frutos y ramas. Frutos rojizos y blandos. Alto potencial patógeno. Presencia generalizada.
- *Trichotecium roseum*: Enmohecimiento y destrucción de frutos. Alto potencial patógeno. Presencia generalizada.
- Curculiónidos: presencia de pequeños orificios en los frutos y larvas en su interior. Daños puntuales. Presencia generalizada.

Dentro de los “daños en tronco y cuello” destacan los siguientes agentes:

- *Phoma* sp.: muerte progresiva de ramas y tronco, o “súbita” del árbol, por infecciones radiculares y de tronco. Alto poder patógeno. Presencia puntual (Ávila, Zamora).
- *Semanotus laurasi*: cerambícido que forma galerías anilladoras en el cuello de la raíz, con orificio de salida característico. Muerte súbita del pie. Alto poder patógeno. En el Centro peninsular y Maestrazgo. También aparecen síntomas asociados a otros cerambícidos como *Dorcatypus tristis*.

En el apartado de “arrepollamientos y malformaciones” se detectan como principales:

- *Arceuthobium oxycedri*: muérdago enano, fanerógama parásita formadora de “escobas de bruja”. Alto poder patógeno. Distribución generalizada con áreas muy afectadas en el Centro peninsular.
- *Gymnosporangium clavariaeforme*: engrosamiento y deformación de de ramas, que adoptan una forma fusiforme. Generalizado, con daños apreciables la Alcarria.
- Ganado: brotes comidos/arrancados, con heridas en las zonas de corte. Malformaciones y crecimientos desordenados bajo la zona atacada. Poder patógeno medio como inductor de otros agentes de daño. Presencia generalizada.

En cuanto a la distribución geográfica de las zonas de decaimiento, parecen delimitar dos zonas con problemas relevantes: el área central y oeste del centro peninsular (Madrid y entorno de Gredos), donde se detecta la presencia generalizada de arbolado en mal estado; y la aparición de daños salpicados, puntualmente importantes pero no continuos, en el área aragonesa-levantina de Gudar-Javalambre-Maestrazgo.

A la hora de categorizar la importancia de los agentes patógenos citados, el muérdago enano parece ser el agente más importante en los procesos graves de decaimiento. El hongo *Phomopsis juniperovora* parece ser el hongo que, solo o con la concurrencia de otros patógenos, incide de forma más agresiva en la supervivencia de esta especie (Muñoz et al., 2003), sin olvidar la presencia puntualmente importante de *Pestalotiopsis funerea*, *Gymnosporangium* y *Stigmina deflectans* principalmente. Los daños causados por el cerambícido *Semanotus laurasi* son asimismo relevantes a nivel local.

Fase de seguimiento

Del total de pies evaluados en el marco de la Red de Nivel I (378 actualmente), dos especies agrupan la mayoría de las evaluaciones: *J. thurifera* (entre el 68 y el 75 % de los árboles a lo largo de los sucesivos inventarios) y *J. oxycedrus* (entre el 12 y el 16% de la muestra). La Tabla 1 muestra los árboles evaluados desde el comienzo de las evaluaciones en la Red de Nivel I, y la evolución de la defoliación media. Los datos para esta Tabla y las siguientes sólo tienen validez comparativa a partir de 1989.

El concepto “árbol dañado” agrupa a los pies cuya defoliación se encuadra dentro de las clases europeas de defoliación 2 y 3 de (más del 25% de pérdida foliar). Este umbral supone un punto de difícil retorno hacia un estado sanitario óptimo para muchas especies forestales. Los resultados presentados en la Tabla 2 y en la Fig. 3, muestran la evolución de este subconjunto y su relación con la totalidad de las evaluaciones, diferenciando los *Juniperus* evaluados en España en la Red de Nivel I (378 actualmente), y las dos especies más frecuentes (*J. thurifera* y *J. oxycedrus*) dentro de la muestra.

La defoliación puede relacionarse con los denominados “posibles agentes causantes” daños T en la codificación europea, que responden a las siguientes causas genéricas: ganado (T1), insectos (T2), hongos y fanerógamas parásitas (T3), daños abióticos y climáticos (T4), acción del hombre (T5), incendios (T6), contaminantes (T7) y otros/no identificados (T8). La Fig. 4 muestran los daños T reseñados y el peso específico de cada uno, para el conjunto de *Juniperus* con defoliación superior al 25%, entre 1995 y 2005.

Los datos correspondientes a la evolución de las dos parcelas europeas de seguimiento intensivo (Nivel II) existentes en España cuya especie principal pertenece al género *Juniperus* confirman la tendencia apuntada para el Nivel I. No se muestran en este estudio por falta de espacio.

DISCUSIÓN

La denominada Fase de Identificación supone un primer acercamiento a la dinámica del proceso de decaimiento del enebro. Los resultados del muestreo pueden verse mediatizados por tres factores: el nivel de intensidad del mismo (puntos y parcelas que son objeto del inventario), su realización en un momento determinado sin posteriores repeticiones

periódicas, y su concentración en una única especie de *Juniperus*. Sin embargo, los diferentes niveles de intensidad y de objetivos propuestos (puntos y parcelas), permiten una identificación clara, tanto de los principales agentes nocivos antes citados, como de su dinámica y las zonas en las que deberían incidir futuros muestreos.

El análisis histórico de la defoliación para el conjunto del género *Juniperus* permite una aproximación a su vitalidad. Este indicador, expresado en términos de defoliación media, tiene una tendencia decreciente desde 1989, con frecuentes altibajos. Los años 1995, 1996, 2001 y 2005 presentan valores mínimos, con defoliaciones medias superiores al 25 %. El largo déficit hídrico registrado entre 1992 y 1996 parece estar detrás de la desvitalización sufrida, con extremos en los años 1995 y 1996. Tras una ligera recuperación, los años 2001 y 2005 presentan nuevos máximos, con altas defoliaciones medias estrechamente relacionadas con periodos de déficit hídrico.

El conjunto de los árboles dañados (defoliación superior al 25%) muestra un estado de vitalidad aparente peor para la especie *J. thurifera*, junto a una capacidad de respuesta más lenta ante las variaciones del medio. Entre 1994 y 1998 más de la cuarta parte de los pies (279 en esta especie), están dañados, situación que se repite a partir del 2000, con máximos en 1995, 1996 y 1998. *J. oxycedrus* (49 árboles evaluados) parece responder más elásticamente a las variaciones del medio: solo en 1995 y 1996 los árboles dañados superan el 25% de la muestra, y los altibajos desde del año 2000 parecen significar respuestas inmediatas a la disponibilidad hídrica, en especial el decaimiento apreciado en el 2005.

El análisis de las posibles causas de daños reseñadas durante los últimos 10 años del IDFE señala la preponderancia de dos agentes: las condiciones climáticas (T4), y los síntomas no atribuibles claramente a un agente (T8). El número de daños es alto durante los años 1995 y 1996, y posteriormente en el 2002 y el 2004. El déficit hídrico (T4) se constituye en mayor causa reseñada en 1995, 1996 y en el 2005, siendo cada vez mayores los daños causados por el hombre, mientras que la presencia de hongos y fanerógamas parásitas muestra un nivel constante, con una ligera tendencia al alza en los últimos años.

Las parcelas intensivas de seguimiento de Nivel II confirman la tendencia apuntada en el análisis de los puntos de Nivel I. En el caso de *J. oxycedrus*, son constantes las referencias a *Arceuthobium oxycedri*, los efectos de sequías puntuales, y la presencia de ramillas atabacadas, exudaciones, canchales y perforaciones de insectos. La parcela de sabina acusa igualmente los procesos de sequía mediante la marchitez de brotes y el atabacamiento selectivo de ramillos, con citas puntuales de *Armillaria* sp., y de royas (*Hypoderma sabicinum*), de poca importancia aparente. La combinación de déficit hídrico y excesiva densidad del arbolado en algunas zonas de la parcela, tiene un efecto inmediato y visible sobre la vitalidad de esas áreas.

CONCLUSIONES

El impacto de la sequía, unido a la falta de gestión forestal (excesiva densificación y competencia), parecen ser los principales causantes de los procesos de desvitalización mostrados por los *Juniperus* durante los últimos años. A nivel de hongos el más relevante parece ser *Gymnosporangium*, que va progresivamente colonizando masas debilitadas, y localmente *Phomopsis*. Los ataques de insectos son muy puntuales, con explosiones poblacionales erráticas como la de *Gelechia senticella* entre 1996 y 1998, (Gobierno de Aragón, 1998); y la presencia de perforadores (*Semanotus*) en masas debilitadas. El papel del muérdago enano es importante en *J. communis* y en *J. oxycedri*, mientras que en el resto de las especies parece testimonial. Su presencia es endémica y contribuye al debilitamiento y muerte de la planta a medio plazo.

La Fase de Identificación ha permitido obtener un primer listado de los agentes bióticos más comunes presentes en el enebro de la miera. Su influencia, junto a la de otros agentes

(climáticos y antropógenas) ha podido ser evaluada mediante los datos ofrecidos por las fichas de seguimiento anual de las Redes de Nivel I y II, cuyo objetivo primordial no es tanto la valoración del impacto de cada agente sino la respuesta del arbolado ante el conjunto de factores ambientales, y su evolución desde el punto de vista de la vitalidad. La información proporcionada por las Redes es susceptible de ofrecer más resultados, tanto sobre el estado de las masas (densidad, edad, existencia de regenerado, dinámica con otras especies vegetales existentes) como del medio (caracteres edáficos) y de su composición interna y reacciones fisiológicas (nutrientes foliares, fenología). Una nueva codificación de daños, mucho más exhaustiva, se ha puesto en marcha a nivel europeo el año 2005, y en un futuro próximo permitirá identificar y cuantificar al detalle el papel de cada agente nocivo. En este sentido, podría ser de gran utilidad una nueva revisión de los agentes presentes en cada especie del género *Juniperus*, al modo de lo realizado en la Fase de Identificación para el *J. oxycedrus*.

Agradecimientos

Enrique Enciso, Julio Martínez-Saavedra, Belén Torres y Miguel Prieto han colaborado de forma fundamental en diversas fases del estudio. El equipo de Pedro Mansilla es el responsable de la analítica en laboratorio. Sin ellos y sin los evaluadores de campo de las Redes Europeas de daños en los montes a lo largo de los sucesivos años, no habría sido posible ningún resultado del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, E.; COSTA, M. y ESCRIBANO, R.; 2005. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta. Madrid.
- FERRETTI, M. (coord.); 1994. *Especies forestales mediterráneas. Guía para la evaluación de las copas*. Ed. CEC-UN/ECE. Bruselas, Ginebra.
- GOBIERNO DE ARAGÓN; 1998. *Información Técnica 1/98. Oruga defoliadora de las sabinas Gelechia senticetella*. Ed. Dirección General del Medio Natural. Zaragoza.
- GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C.; 1995. Fauna lepidopterológica de los principales árboles del género *Juniperus*. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 21(527-538).
- ICP-FORESTS; 2004. *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Part II: Visual Assessment of Crown Condition*. Ed. UN/ECE (www.icp-forest.org).
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN: *La salud de los bosques en Castilla y León, Informe 2000*. Ed. Junta de Castilla y León. Burgos.
- MUÑOZ, M.C.; PÉREZ, V.; COBOS, P.; HERNÁNDEZ, R. y SÁNCHEZ, G.; 2003. *Sanidad forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- RIOS, M.V.; 1987. Contribución al estudio de la biología de *Arceuthobium oxycedri* (D.C.) *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 13(53-62).
- RUIZ DE LA TORRE, J.; 2001. *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Ediciones Mundi-Prensa y fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- SÁNCHEZ, G. y ENCISO, E.; 1993. Evaluación de la situación fitosanitaria de *Juniperus oxycedrus* en la Península Ibérica. *IX reunión del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines*. 127-136.
- SÁNCHEZ, G.; 1993. El decaimiento de los bosques. *Vida silvestre* 74 (12-17).
- SORIANO, C.; GASTÓN, A.; BARRIEGO, P.; HERRERO, B. y AMPUDIA, M.; 2005. *Seguimiento de la vegetación en los bosques. Aplicación a la Red Europea de Seguimiento Intensivo y Continuo de Ecosistemas Forestales*. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- SPCAN.; 2004. Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red Europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. *Ecología* 18(241-282).

TABLAS

	Nº de pies	Defoliación Media
1987	172	5,0
1988	308	6,2
1989	342	8,8
1990	342	8,9
1991	342	13,0
1992	342	17,1
1993	343	19,4
1994	343	21,8
1995	344	25,3
1996	343	25,7
1997	343	23,3
1998	341	24,1
1999	398	20,8
2000	399	22,5
2001	400	26,5
2002	402	24,2
2003	378	23,4
2004	378	24,6
2005	378	25,3

Tabla 1: *Juniperus* spp. en la Red CE de Nivel I

	Tasa entre Clase 2+3 y todas las clases (%)		
	<i>J. oxycedrus</i>	<i>J. thurifera</i>	<i>Juniperus</i>
1987	7,7	6,0	4,7
1988	2,0	10,5	7,8
1989	0,0	3,7	2,9
1990	0,0	4,1	3,2
1991	1,9	9,5	7,9
1992	5,9	16,6	13,7
1993	3,9	22,8	18,4
1994	15,7	25,3	22,2
1995	26,9	34,9	33,4
1996	32,7	33,6	33,8
1997	26,9	32,4	30,0
1998	18,0	38,2	33,1
1999	18,4	23,1	22,1
2000	22,0	26,8	26,3
2001	16,0	32,3	29,3
2002	24,0	31,5	29,6
2003	16,3	26,2	27,2
2004	14,3	27,6	28,3
2005	22,4	27,2	26,7

Tabla 2: *Juniperus* spp. en la Red CE de Nivel I (Clases 2+3 en defoliación)

Figura 1: Fase de Identificación: Red Enebro



Figura 2: Fase de Seguimiento: Redes NI y NII

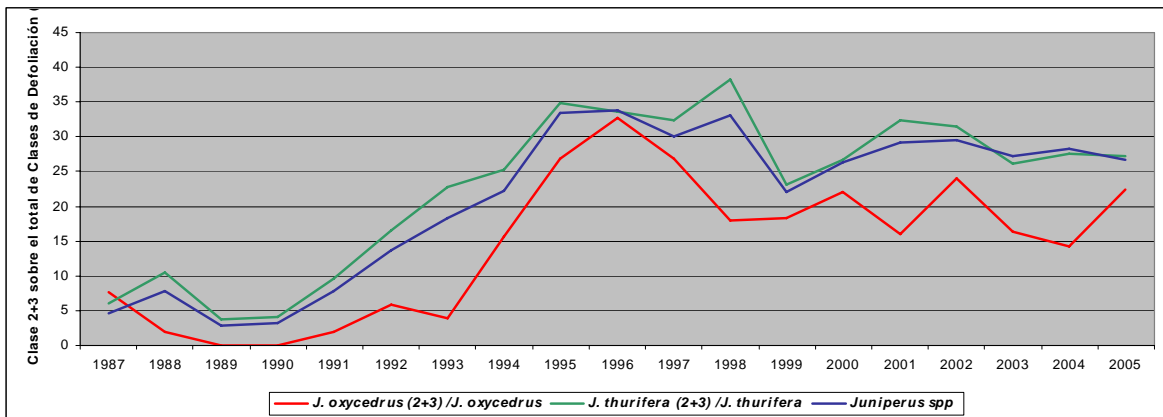
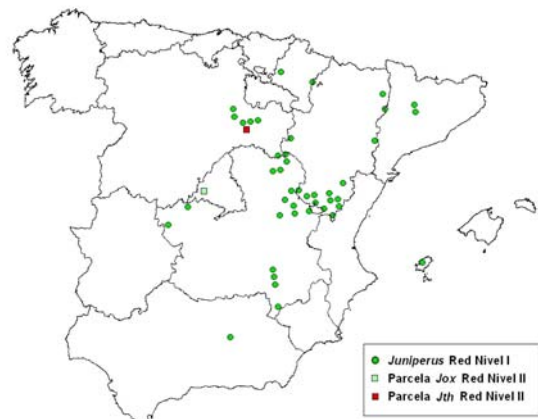


Fig. 3: Evolución de los árboles dañados (*Juniperus*) en el IDFE 1987-2005

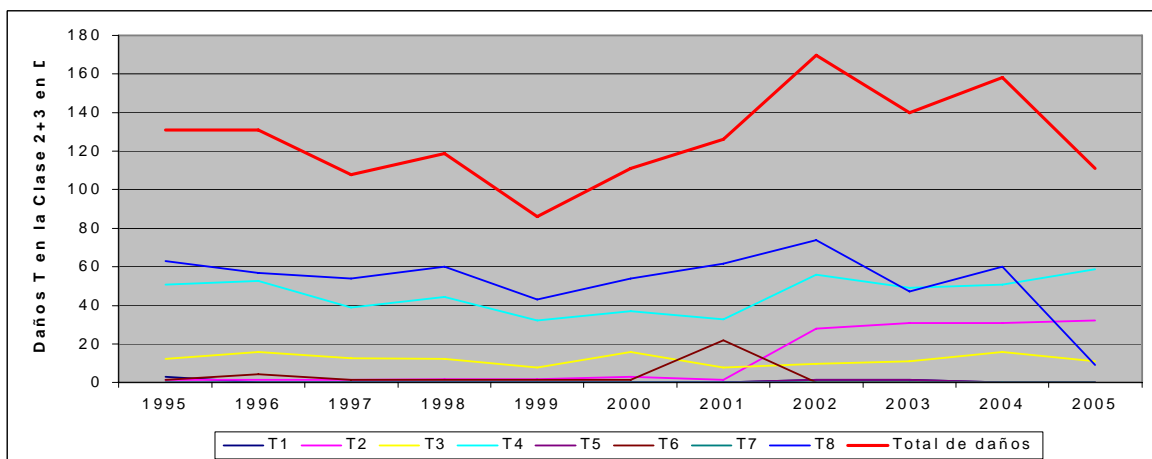


Fig. 4: Daños T reseñados en árboles con defoliación superior al 25%