LAS REDES EUROPEAS DE EVALUACIÓN DE DAÑOS EN LOS MONTES EN ESPAÑA

GERARDO SÁNCHEZ PEÑA & RAMÓN MONTOYA MORENO.

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, MADRID.

RESUMEN

Se presenta la metodología y resultados obtenidos desde 1987 hasta 1996 en las Redes Europeas de Seguimientos de Daños en los Montes (Red CE de Nivel I y Nivel II) establecidas para conocer la evolución del estado sanitario de los bosques en Europa y los posibles agentes implicados en su deterioro, especialmente la Contaminación Atmosférica.

P. C. : Decaimiento de los Montes , Daños , Contaminación Atmosférica , Red CE, Nivel I, Nivel II.

SUMMARY

Methods and results of European Forest Health Grids from 1987 to 1996 are showed (Level I and Level II grids). Objetive of the European Grids is to know the evolution of forest condition in Europe in relation with damage agents, mainly air pollution.

K.W.: Forest Decline, Damages, Air Pollution, European Grid, Level I, Level II.

INTRODUCCIÓN

La sanidad forestal ha estado siempre ligada a la identificación y control de los agentes que constituyen plagas (organismos animales), enfermedades (incluyendo desde hongos hasta fanerógamas parásitas) y al estudio de la incidencia de los accidentes climáticos. No obstante la aparición de un nuevo tipo de daños en los últimos años ha obligado a un replanteamiento de ciertos aspectos de esta disciplina por parte de los especialistas. Los síntomas apreciados no responden a los conocidos hasta ahora, observándose:

- un proceso de decaimiento general de grandes superficies forestales, donde junto a focos puntuales aparecen zonas que lentamente van languideciendo,
- no aparecen agentes causantes claramente definidos. Se detectan procesos de enmascaramiento (aparición en áreas muy debilitadas de organismos dañinos secundarios o semisaprofitos que en ningún caso pueden considerarse responsables primarios del problema), o simplemente no se encuentran posibles agentes.
- el control de los daños es prácticamente imposible debido a la extensión de las áreas afectadas, la falta de especificidad en cuanto a sintomatología, y la no uniformidad, dentro de las superficies dañadas, del proceso degenerativo.

Se aprecia en las zonas afectadas una pérdida anormal y generalizada del follaje del arbolado (defoliación), y en muchos casos la alteración cromática en las hojas o acículas que permanecían en el árbol (decoloración). También puede observarse un crecimiento anormal o desordenado del vegetal, un menor volumen del sistema radicular y la proliferación anómala de brotes adventicios o fructificaciones. Otro síntoma descrito es la adopción por el arbolado joven del aspecto que presentan los árboles muy viejos antes de su muerte (formación de "nidos de

cigüeña", aparición de ramas secas, invasión de líquenes en tronco y copa...), y un rápido decaimiento.

La aparición de zonas dañadas en el entorno de grandes focos industriales con una sintomatología que parecen responder claramente al efecto de la Contaminación Atmosférica, hicieron que en 1979 se convocara la Reunión Internacional para la protección del Medio Ambiente en Ginebra, cuyo resultado fue la Convención sobre el Transporte a Larga Distancia de la Contaminación Atmosférica (Convención LRTPA), suscrita actualmente por 39 países. La capacidad de difusión de los contaminantes en la atmósfera y su implicación más allá de las fronteras nacionales hacían necesario el desarrollo de unas líneas maestras comunes para el estudio y control de los efectos de la Contaminación Atmosférica en todos sus aspectos: humanos, culturales, daños sobre agricultura, sobre el agua y sobre la Naturaleza.

En el marco de esta Convención se han desarrollado Protocolos para la reducción de emisiones de contaminantes como el azufre, nitrógeno y otros y se han desarrollado Grupos de Trabajo específicos. Dentro del Grupo de Trabajo de Efectos se inscribe, entre otros, el Programa Internacional de Cooperación para los Bosques (ICP-Forests), cuyo cometido es desarrollar, de un modo coordinado, los estudios tendentes a evaluar el posible efecto de la deposición ácida por contaminantes en los ecosistemas terrestes, y en particular sobre los bosques (UN/ECE, 1995). En colaboración con la Comunidad Europea (CEE, 1986) se pone en marcha la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques , Red CE de Nivel I, cuya concreción en España será el Inventario Anual de Daños Forestales (IDF), puesto en marcha en 1987. La Red Europea para el Seguimiento Intensivo y Continuo de los Ecosistemas Forestales (Red CE de Nivel II) se desarrolla en Europa a partir de 1993 con el objetivo de alcanzar un mejor conocimiento del funcionamiento de los sistemas forestales y de la posible incidencia de la Contaminación Atmosférica y otros factores en los procesos de debilitamiento. Ambas Redes responden a un diseño y metodología que se aplica del mismo modo en toda Europa aportando datos actualizados sobre la salud de los bosques a nivel local, nacional e internacional (CE, 1996a).

LA RED DE NIVEL I

Se trata básicamente de realizar un inventario periódico de la salud de los bosques europeos a *gran escala* que permita tener una base de datos amplia sobre la evolución de la salud forestal a lo largo de los años (CEE, 1987). Para ello se han elegido dos parámetros, grado de *defoliación* y grado de *decoloración,* que se consideran buenos indicadores del estado sanitario del árbol evaluado. Además, se toman datos de la estación en que está ubicado el punto, se ha realizado un estudio de los suelos y se hacen análisis foliares para determinar el contenido en nutrientes y posibles contaminantes en hojas o acículas.

Los principales parámetros se miden de una forma porcentual (PCC, 1994), (SPCAN, 1993). El grado de defoliación de un pie objeto de evaluación queda expresado en intervalos de 5 %, sobre lo que sería un árbol ideal con el follaje completo en la zona objeto de muestreo (*árbol de referencia*, con un porcentaje de defoliación 0 %). Estos valores se agrupan en las denominadas clases de daño, que son las siguientes:

- Clase 0: Corresponde a árboles *no defoliados*, cuyos porcentajes de defoliación varían entre 0 y 10 %.
- Clase 1: Son los árboles *ligeramente defoliados*, con porcentajes entre 11 y 25 %, según las anotaciones de campo.
- Clase 2: Árboles *moderadamente defoliados*, su defoliación varía entre 26 y 60 %.
- Clase 3: Denominados árboles *gravemente defoliados,* con valores comprendidos entre 61 y 95 %.

- Clase 4: Árboles *secos,* también denominados a veces muertos o desaparecidos, cuya notación de defoliación registrada es 100 %. Estos árboles son reemplazados en el siguiente Inventario por un nuevo pie, denominado de sustitución.

La evaluación de la decoloración se realiza directamente por clases, similares a las ya expuestas para la defoliación (0.- ninguna, 1.- ligera, 2 moderada y 3.- grave). Asimismo se señala la presencia/ausencia en el árbol objeto de evaluación, de agentes dañinos fácilmente identificables y que están interfiriendo de un modo claro en el desarrollo normal del árbol.

El número de puntos de la Red de Nivel I en España oscila alrededor de 460 (MONTOYA, 1993), en función de incorporaciones (restituciones, nuevas zonas forestales...) y desapariciones (incendios, cortas...) Cada punto de muestreo ha quedado definido en nuestro país por 24 árboles, 6 por cuadrante respecto al centro del punto, de los estratos dominante y codominante elegidos por su proximidad al centro. La Figura 1 presenta la evolución de los bosques españoles desde el comienzo de los IDF.

El análisis de la defoliación, principal indicador del estado de salud del arbolado en España (SPCAN 1987 a 1996) muestra desde 1987 un buen estado general en los montes españoles que van mejorando, hasta el año 1990 que marca una inflexión en esta tendencia. Durante el periodo anterior (1987-1990), la gran mayoría de la muestra evaluada se inscribe en el grupo denominado arbolado sano, con porcentajes de defoliación entre 0 y 25 % (clases de defoliación 0 y 1) en más del 90 % de la masa inspeccionada. En particular los IDF de 1989 y 1990 señalan un estado sanitario excelente, muy por encima de la media europea de entonces.

La tendencia en el IDF de 1991 mantiene estas cifras globales (la Clase 0 + 1 supera claramente el 90 % de la muestra), no obstante se observa un cambio cualitativo reflejado en el ligero incremento de las clases 2, 3 y 4. La tendencia se va acentuando en los sucesivos IDF hasta el correspondiente a 1995. El porcentaje de árboles "dañados" (aquellos cuya defoliación es mayor del 25 %) supera el 20% de la muestra total. Nuevamente la razón de este cambio parece ser de índole climática. En el análisis de los resultados se observa la conjunción de dos factores desencadenantes: por un lado una situación de déficit hídrico agudo en amplias zonas de la mitad Sur peninsular e islas Baleares, y por otro la falta de sincronía en ciertas áreas del Levante entre el período e intensidad de las lluvias, y la capacidad del arbolado para aprovecharlas. A esto deben sumarse circustancias de índole más local como son los incendios forestales y la proliferación de las plagas y enfermedades clásicas sobre un arbolado que no está sobrado de reservas. El último IDF (1996) muestra el inicio de una mejoría en el estado general de los bosques, respondiendo claramente a la intensidad y distribución de las precipitaciones registradas durante el último año.

Aunque los datos parecen preocupantes, en el conjunto europeo los bosques españoles siguen manteniendo un estado de salud dentro de la media. La Red Europea durante 1995 abarcó a un total de 30 países (incluidos todos los de la CE), con 117035 árboles evaluados en 5388 puntos. Tomando el total europeo como referencia, el porcentaje de árboles denominados dañados ese año (con defoliación superior al 25 %) es de 25,3 %, casi dos puntos más alto que el resultado obtenido en España. Grandes áreas de Europa Central y del Este presentan daños agudos presumiblemente debidos a la Contaminación Atmosférica y otros tipos de estrés, lo que configura un mapa global de la salud forestal europea dentro del cual España se ubica en un término medio, junto a la mayoría de los países de la CE (ICP-Forests, 1996).

LA RED DE NIVEL II

El estudio del papel que juega la Contaminación Atmosférica, el clima o cualquier otro agente sobre la evolución de un bosque nunca puede plantearse como una ecuación de una sola variable. Todos los factores propios del medio interacionan, apoyándose a veces, sumando sus

fuerzas o incluso bloqueándose unos a otros. En esta dinámica juegan un papel fundamental la calidad del aire, el clima, el suelo, los microorganismos descomponedores y los ciclos de nutrientes entre otros, factores que no es posible evaluar dentro de la Red de Nivel I. Con objeto de paliar esta carencia se ha puesto recientemente en marcha en Europa la denominada *Red de parcelas permanentes para el seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales*, comúnmente denominada *Red de Nivel II*. Consiste en un pequeño número de parcelas (53 actualmente en España, ver Fig. 2) donde, de acuerdo con la Conferencia de Ministros para la protección de los bosques celebrada en Estrasburgo en 1990, se han de "realizar estimaciones y medidas numerosas y precisas, que caractericen la masa forestal y su historia, el arbolado y su follaje, la vegetación, el suelo, el clima, la composición química del agua de lluvia al descubierto, bajo el dosel de las copas y de las aguas de drenaje" (CONSEJO DE EUROPA, 1990).

El Reglamento Comunitario 1091/94 y siguientes (CE, 1996b) define concretamente las labores a realizar en esta Red:

- la evaluación del estado sanitario del arbolado, con periodicidad anual, viene realizándose desde 1993.
- el análisis de los suelos, con periodicidad decenal, el primer inventario se ha realizado entre 1994 y 1996.
- el análisis de los nutrientes foliares, que ha de repetirse cada dos años. Los primeros datos se han tomado en el periodo 1995-1996.
- la toma de datos sobre el crecimiento de la masa forestal, realizada anualmente en coincidencia con la evaluación de la salud del arbolado.
- el análisis de los datos climáticos y de deposiciones, realizado en 11 parcelas de la Red cada quince días. Los trabajos han dado comienzo en 1996, estando operativa la Red en 1997.
- labores complementarias (fenología, inventario de vegetación herbácea, interpretación de fotos satélite...) desarrolladas por grupos de expertos en coordinación con los Centros Focales Nacionales.

CONCLUSIONES

Los trabajos desarrollados a partir del establecimiento de las Redes Europeas han dado una nueva dimensión a la sanidad forestal. Frente a los problemas clásicos, que aparecían en un ámbito limitado, con una sintomatología definida y requerían un tratamiento específico y localizado, el proceso generalizado de decaimiento de los bosques, nombre común con el se conoce a este problema, ha exigido el desarrollo de nuevas estrategias de estudio y control. La Contaminación Atmosférica está cambiando drásticamente las condiciones de nuestro entorno en un período de tiempo muy corto. Los cambios registrados en la atmósfera deben repercutir en los seres vivos a través del aire por ellos asimilado. Al mismo tiempo modificaciones asociadas (deposición de contaminantes, cambios en la composición del suelo y del agua, ...) también influyen, de un modo sutil pero efectivo, en los ciclos de la Naturaleza.

Por todo ello las Redes Europeas de Seguimiento de Daños en los Bosques plantean un nuevo enfoque, fundamental hoy día en la conservación de la Naturaleza y la supervivencia del ser humano como especie dentro de ella. Avisan de los procesos de degeneración que el bosque viene sufriendo y ayudan a entender las posibles relaciones causa-efecto entre estos cambios y la actividad humana.

BIBLIOGRAFÍA

CE, (1996a): *Green Europe. Protection of Forest in the European Union against Atmospheric Pollution, 1987-1996*. 24 pp. Brussels.

CE, (1996b): *Programme européen de surveillance intensive des écosystémes forestiers.* 42 pp. + anexos. Bruxelles.

CEE, (1986): "Reglamento (CEE) nº 3528/86". *Diario Oficial de las Comunidades Europeas.* L 326: 2-7.

CEE, (1987): "Reglamento (CEE) nº 1696/87". *Diario Oficial de las Comunidades Europeas.* L 161: 1-22.

CONSEJO DE EUROPA, (1990): *Actas de la Conferencia Ministerial para la protección de los bosques en Europa.* Estrasburgo.

ICP-Forests, (1996): *Forest Condition in Europe. Results of the 1995 Survey.* United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE). Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. 128 pp + anexos. Geneve.

MONTOYA, R. (1993): "Estudio de los efectos de la Contaminación Atmosférica en los montes españoles: la Red Europea de Seguimiento de Daños". En *Ponencias y Comunicaciones del Congreso Forestal Español.* Tomo III: 427-434. Pontevedra.

PCC, (1994): *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest.* United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE). Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. 177 pp. Hamburg, Praha.

SPCAN, (1987 a 1996): "Inventario CE-ECE de Daños Forestales (IDF), España". *Ecología,* 2 a 10. Madrid.

SPCAN, (1993): *Red Nacional de Daños en los Bosques / CEE. Manual de Campo.* ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 32 pp. + anexos. Madrid.

UN/ECE, (1995): *Ten Years ICP Forests, 1985-1995.* United Nations Economic Commission for Europe. Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. 16 pp. Geneva.

Evolución de la Defoliación en España

IDF 1987-1996

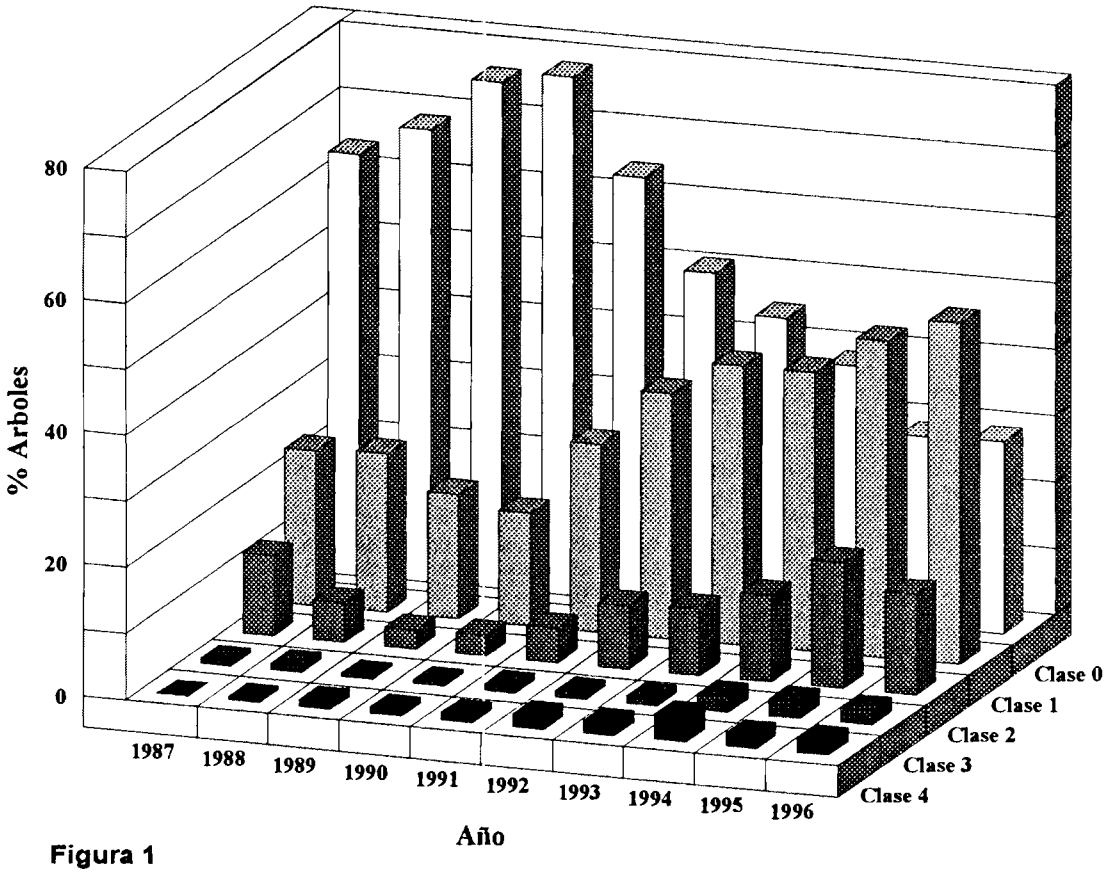

Figura 1

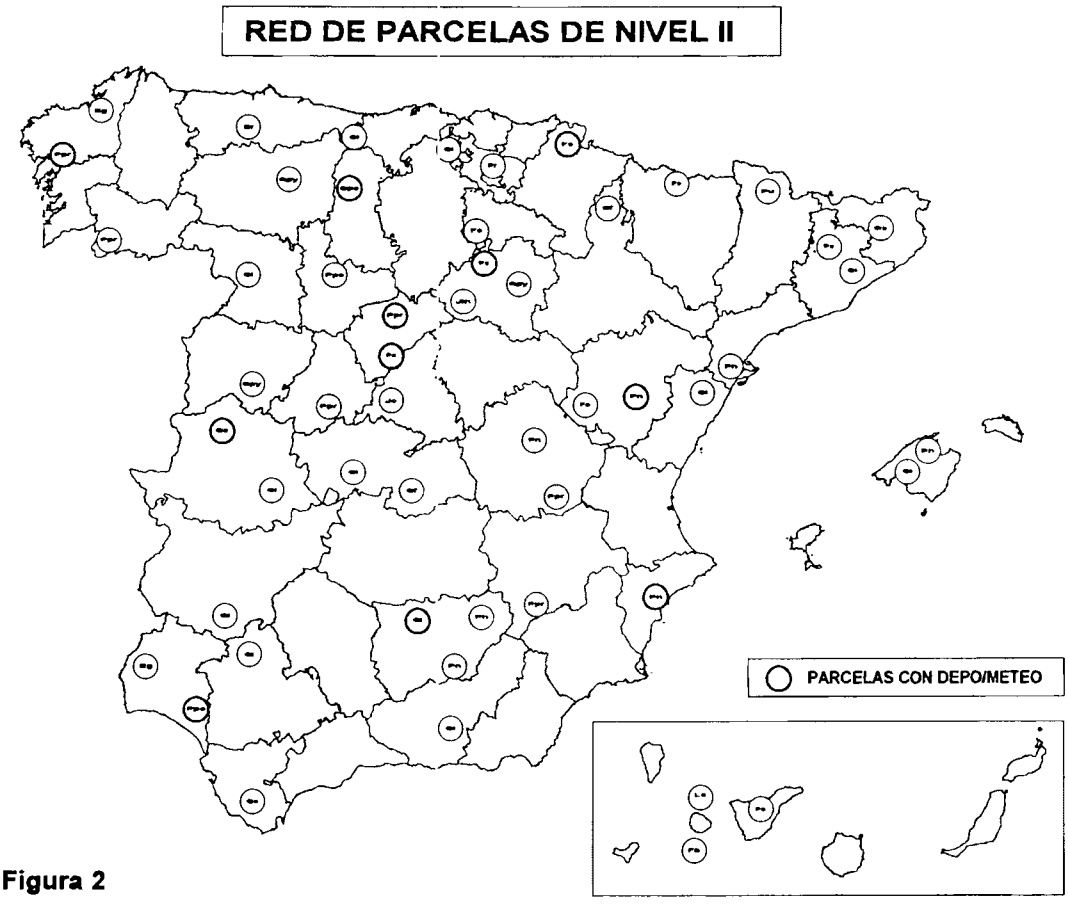

Figura 2