ARMONIZACIÓN EUROPEA DE LA EVALUACIÓN Y CODIFICACIÓN DE SÍNTOMAS DE DAÑOS FORESTALES: EL ENFOQUE DEL PROGRAMA ICP FORESTS

BELÉN TORRES MARTÍNEZ[1], PALOMA GARCÍA FERNÁNDEZ[1], GERARDO SÁNCHEZ PEÑA[1], Mª JOSÉ MANZANO SERRANO[2], JUAN MOLINA PÉREZ[3]

[1]Servicio de Protección Contra Agentes Nocivos. Dirección General para la Biodiversidad. MMA. C/ Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid. E – mail: btorres@mma.es

[2]ESMA S.L. C/ Hoyuelo, 3, bajo A. 28007 Madrid. E – mail: esma@esmasl.com

[3]TECMENA S.L. C/ Clara del Rey, 22, 1º B. 28002 Madrid. E – mail: tecmenasl@interlink.es

Resumen

El Programa Europeo ICP – Forests para el seguimiento del estado de salud de los bosques evalúa, desde su creación en 1985, la vitalidad del arbolado mediante unas redes formadas actualmente por más de 6000 puntos y 860 parcelas inspeccionadas anualmente.
En 2001 se lanzó el Grupo Ad hoc sobre Daños Bióticos dentro del Programa ICP- Forests, para desarrollar un manual y una rutina de trabajo con objeto de:

- evaluar el impacto de los agentes nocivos en el arbolado
- proporcionar datos básicos sobre la distribución de los daños causados a escala europea

Este proyecto pan-europeo se basa en un método aplicable a gran escala, un sistema de información jerárquico, cuantificable, basado en el uso de una codificación común, y en el Manual de evaluación del estado de las copas desarrollado por el ICP – Forests.
Los parámetros evaluados se clasifican en tres áreas principales: descripción de síntomas, causas de daños (diagnosis) y cuantificación de la extensión del daño. Se presenta el sistema de codificación, el formulario de campo y los resultados preliminares de la fase test 2003 – 2004.

Palabras clave

Grupo Ad – hoc Daños Bióticos, Redes de daños, fase test, manual europeo, diagnosis.

INTRODUCCIÓN: EL PROGRAMA ICP – FORESTS Y SUS OBJETIVOS

En 1985 se creó el Programa Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica sobre los Bosques (ICP - Forests) bajo la Convención sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP) de la Comisión Económica para Europa, de Naciones Unidas (CEPE), siendo uno de sus principales objetivos el seguimiento de los efectos de todo tipo de factores de estrés, no solo la contaminación atmosférica, en los bosques. Hoy en día participan más de 30 países en el programa de seguimiento, el cual contribuye a la evaluación del estado de los bosques y la vitalidad del arbolado de manera armonizada a nivel Europeo. Los objetivos del programa de seguimientos son, entre otros:

- proporcionar una visión periódica sobre la variación espacial y temporal del estado de los bosques en relación con factores antropogénicos y naturales de estrés en una red sistemática Europea y nacional a gran escala (llamada Red CE de Nivel I). Existen aproximadamente 6000 puntos permanentes dispuestos en una malla de 16 * 16 km. que abarca 33 países a lo largo y ancho de Europa, en los cuales se llevan a cabo evaluaciones anuales del estado de las copas.

- contribuir a una mejor comprensión de las relaciones entre el estado de los ecosistemas

forestales y los factores de estrés, mediante el seguimiento intensivo de un cierto número de parcelas permanentes de observación repartidas a lo largo y ancho de Europa (860 Parcelas de la llamada Red CE de Nivel II) seleccionadas en los ecosistemas forestales más importantes de 28 países participantes.

- colaborar con otros programas de seguimiento medioambiental con objeto de proporcionar información sobre otros asuntos importantes, como cambio climático y biodiversidad en bosques.

Anualmente, los resultados obtenidos de ambas redes a nivel Europeo se plasman en el Informe Ejecutivo "Estado de los Bosques en Europa", el cual se distribuye públicamente.

INFORMACIÓN SOBRE AGENTES CAUSANTES DE DAÑOS OBTENIDA A TRAVÉS DE LA RED CE DE NIVEL I

Los resultados obtenidos en las observaciones realizadas anualmente en los puntos de la Red CE de Nivel I ofrecen una extensa y variada información sobre posibles agentes causantes de daños: su naturaleza, la sintomatología que provocan, etc.; lo cual constituye un gran potencial para el desarrollo de estudios causa – efecto y abre el campo al estudio de las relaciones entre las causas de daños y otros aspectos como las evaluaciones fenológicas, el desfronde, etc. Asimismo, constituye una fuente valiosa de información para la práctica del manejo forestal.

El Panel de Expertos en Evaluación del Estado de las Copas también detectó una serie de limitaciones o problemas en el método tradicionalmente empleado para evaluación de daños en la Red CE de Nivel I: existía información sobre agentes dañinos, pero no sobre el impacto que esos agentes podían tener en el estado sanitario del arbolado, se necesitaba información más específica sobre las causas de daños y una mayor armonización en cuanto a métodos, para lo cual se constituyó un grupo específico a nivel Europeo dentro del Panel de Expertos en Copas con el objetivo de estudiar las causas de estos daños forestales.

GRUPO DE EXPERTOS EN DAÑOS BIÓTICOS: EL DESARROLLO DE UN MANUAL EUROPEO

En 2001 el Programa ICP - Forests lanzó una propuesta para la evaluación de síntomas, signos y causas de daños bióticos a escala Europea en el marco de las Redes de Nivel I y II. Así se creó el Grupo Ad hoc sobre Daños Bióticos que tiene la tarea de desarrollar un manual y una rutina de trabajo con objeto de:

- evaluar el impacto de los factores dañinos sobre el estado de las copas (como una herramienta para los estudios causa-efecto)
- proporcionar datos básicos sobre la distribución de daños causados por los principales agentes dañinos a escala europea.

Los principios perseguidos por este proyecto pan – Europeo son: tener un método adecuado para todos los sistemas Europeos (Nivel I y II), un sistema de información jerárquico y cuantificable, basado en un sistema común de codificación y en el manual de evaluación del estado de las copas desarrollado por el ICP- Forests durante los últimos años.

EL MÉTODO: PARÁMETROS

Para la evaluación de daños se seleccionan los mismos árboles en los cuales se realizan el resto de observaciones de las Redes de Nivel I y II, haciendo el análisis en coincidencia con la campaña de evaluación de copas en campo, en verano. Complementariamente en el caso de las parcelas de la Red CE de Nivel II en las que se realizan evaluaciones quincenales de otros

parámetros, se hacen seguimientos complementarios aprovechando estas visitas.

Los parámetros evaluados se clasifican en tres áreas principales: descripción de síntomas, causas de daños (diagnosis) y cuantificación de la extensión del daño.
Teniendo en cuenta estos tres parámetros se desarrolla un sistema de codificación y un formulario de campo.

Descripción de síntomas de daños:

El objetivo principal de la descripción de síntomas sería "describir lo que se ve", indicando tanto la parte del árbol que se ve afectada como el tipo de síntoma que muestra. Es un paso esencial para la diagnosis y para el estudio de los mecanismos cusa – efecto. La descripción de síntomas no tiene nada que ver con la cuantificación, solo indica su presencia.

Tanto signos (definiéndose "signo" como la presencia externa y visible del agente causal de una enfermedad) como síntomas, son consignados si se observan (en hojas, ramas y tronco), en principio limitándose a aquellos agentes o factores que puedan influenciar el estado de la copa (defoliación, decoloración), independientemente de donde se encuentren localizados: por ejemplo, los insectos perforadores, que causan daños en ramas o tronco, frecuentemente producen síntomas que se observan en la copa del árbol, como la defoliación.

Para la codificación, el Grupo de Expertos en Daños Bióticos desarrolló dos tipos de tablas:

- Una tabla codifica la parte del árbol afectada, así como su especificación y la localización en la copa, en el caso de que la parte afectada sean hojas, ramas y ramillos o yemas (ver "tabla A2 - 1", Pág. 34, de la Parte II – Evaluación Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf)

- Otra tabla se ocupa de codificar cada uno de los síntomas y signos de daños más frecuentes que pueden aparecer en el arbolado a nivel europeo, pero cada país es libre de elegir, para cada parte afectada, los síntomas más importantes a nivel nacional (ver "tabla A2 -2", Pág. 36, de la Parte II – Evaluación Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf)

El método contempla asimismo la elaboración de listas nacionales, conteniendo una descripción detallada de una serie de síntomas bien conocidos y más importantes detectados por los equipos de campo. De esta manera, el observador no tiene que codificar en campo todos los síntomas observados sino tan solo el nombre del agente causante, aunque posteriormente, al enviar los datos a nivel europeo se ha de indicar la codificación completa de los síntomas.

Determinación de los agentes causantes

La determinación del agente causante es crucial para el estudio de los mecanismos causa – efecto. La descripción de síntomas es un paso importante en el proceso de diagnóstico, pero los síntomas en sí no siempre proporcionan la explicación para los daños observados. En ocasiones se necesita un mayor análisis para la identificación del agente. Por ello, la determinación de éstos debe ser hecha por gente previamente entrenada y confirmada, si puede ser, por expertos patólogos.

Los agentes causantes se agrupan dentro de una serie de categorías, especificadas en una tabla de referencia (ver "tabla A2 -3", Pág. 38, de la Parte II – Evaluación Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf). En cada una de estas categorías se puede hacer una determinación más detallada del agente de acuerdo con un sistema de codificación jerárquico. Existe una tabla para cada categoría (ver "tablas A2-4 a A2-11", Pág. 39 a 45, de la Parte II – Evaluación

Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf). La información debe darse lo más detallada, llegando si es posible a nivel de identificación de especies.

Las tablas dan una perspectiva sobre los factores dañinos más importantes en Europa. Pero a nivel nacional, sin embargo, puede haber factores dañinos que falten y otros que sean menos importantes a nivel nacional. Por ello, se da la oportunidad a cada país, de elaborar su propia lista de agentes/factores y clasificarlos de acuerdo con los grupos y clases del manual.

Si se llega al nivel de especie, ésta se codificará usando un código de 7 letras (las 4 primeras del género seguidas de las 3 primeras de la especie). Ej. El código de *Lophodermium seditiosum* sería: LOPHSED), salvo el caso de que el nombre del género tenga sólo 3 letras, se añadirían 4 del nombre de la especie (Ej. *Ips Typographus* sería IPSTYPO).

Existen una serie de anexos en la página web del Grupo Ad – hoc en Evaluación de Causas de Daños, del panel de Expertos en Evaluación de Copas del ICP – Forests, donde se encuentran listadas las principales especies dañinas, con información sobre sinónimos y sobre las especies a las que afectan más frecuentemente, fotografías y ejemplos así como síntomas unidos a las causas de daños más frecuentes (ver: www.icp-forests.org/WGbiotic.htm).

Cuantificación de los síntomas: extensión

La extensión de los daños indica la cantidad (en porcentaje %) de la parte afectada con respecto al total de la parte del árbol que estamos evaluando. Ej.: % de las ramas que están afectadas o el % de la circunferencia de tronco afectada. La codificación de la extensión se realiza en base a unas determinadas clases y códigos (ver “tabla A2 -13”, Pág. 51, de la Parte II – Evaluación Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf).

Formularios o fichas de campo

Para la codificación tanto de la descripción de síntomas como de agentes y la cuantificación de la extensión, el grupo ad – hoc de Daños Bióticos desarrolló unas fichas de campo (una para la Red de Nivel I y otra para la Red de Nivel II) provisionales, específicas para la observación de daños. Posteriormente (Junio de 2004), el Submanual de Daños Bióticos quedó incluido dentro del Manual de Evaluación de Copas del ICP – Forests. En este manual actualizado ya aparecen las fichas definitivas (actualización de las ya existentes en Nivel I y Nivel II), donde se han incluido los nuevos campos de evaluación de daños bióticos según el método propuesto (ver: “Form XX2004.TRE”, Pág. 64; “Form XX2004.TRM”, Pág. 65; “Form XX2004.TRM”, Pág. 67 y “Form XX2004.TRO”, Pág. 68 de la Parte II – Evaluación Visual del Estado de las Copas, del Manual de ICP - Forests en la dirección electrónica: http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf).

LA FASE TEST

La fase test tuvo lugar durante los años 2003 y 2004, coincidiendo las observaciones con la campaña anual de campo llevada a cabo en verano (15 julio – 15 septiembre) en las Redes de Nivel I y II.

Los elementos de diagnosis de los que disponían los evaluadores eran básicamente: un set conteniendo todos los documentos para la fase test y los formularios de campo, libros de Sanidad Forestal y el conocimiento adquirido durante cursos nacionales de formación en evaluación de daños.

- Para la fase test del 2003 en España se seleccionó una muestra para testar la metodología,

tomándose:

- En Nivel I: aproximadamente un 10% del número total de puntos (620), 60 puntos de la Red, evaluándose todos los árboles que forman parte del punto (24 árboles/punto)
- En Nivel II: se evaluaron 10 árboles (los 10 primeros) de cada una de las 54 parcelas que forman parte de la Red de Nivel II en España.

En el caso de Nivel I los 60 puntos (1.440 árboles evaluados, de los cuales el 46,40% corresponden a frondosas y el 53,40 % a coníferas), fueron elegidos de forma aleatoria procurando que se encontraran representadas todas las Comunidades Autónomas y todas las especies arbóreas principales, siendo las más representadas *Pinus pinaster, Quercus ilex* y *Pinus halepensis.*

843 síntomas de daños fueron descritos e identificado el agente causante, mientras que el número de síntomas no identificados es variable, en función de los conocimientos del evaluador sobre la especie y sobre patología forestal.

Teniendo en cuenta el número total de árboles evaluados (1.440), hay árboles que no presentan ningún síntoma (27%) y otros árboles presentan 1 ó varios síntomas, el porcentaje queda reflejado en la Figura 1:

De los resultados analizados se desprende que para las frondosas se observan muchos más síntomas de agentes que en el caso de las coníferas. Las frondosas solo tienen un 19% de árboles sin síntomas frente al 34% de las coníferas, el tanto por ciento de árboles con 1 síntoma es igual en los 2 casos, mientrás que las frondosas presentan un porcentaje más elevado con 2 o más síntomas.

Los principales agentes dañinos detectados fueron los siguientes:

- Sequía (22,89%)
- Procesionaria del pino (*Thaumetopoea pytiocampa*) (8,54%)
- *Thyriopsis halepensis* (6,05%)
- Altas temperaturas/Golpe de calor
- *Gonypterus sp.*

Se observa que tienen un mayor peso aquellos agentes dañinos que producen síntomas o daños a lo largo de todo el año (Ej.: procesionaria del pino) y aquellos que actúan a finales de la primavera o en verano (Ej.: sequía, golpe de calor).

- La fase test del verano 2004, llevada a cabo en 61 puntos de la Red CE de Nivel I (1 punto más que en 2003) arrojó resultados muy similares a los del año anterior, aunque mostrando una ligera mejoría: el porcentaje de árboles asintomáticos descendió ligeramente con respecto al año anterior (pasando de un 33 a un 27%) y el porcentaje de árboles que presentan un solo síntoma aumentó también ligeramente, pasando de un 44% a un 50%, con el consecuente descenso del porcentaje de árboles en los cuales se observaron 2 o más síntomas simultáneamente.

En este caso también se observan más síntomas en frondosas que en coníferas. Y los principales agentes dañinos detectados son los insectos defoliadores, seguidos de agentes abióticos físicos como la sequía, en tercer lugar se sitúan los insectos minadores seguidos de los formadores de agallas y por último, y casi en igual proporción, los hongos de acículas, las plantas parásitas y epífitas y los hongos que producen manchas en las hojas de coníferas.

Agradecimientos

Componentes del Grupo Ad – hoc sobre Daños Bióticos, dentro del Panel de Expertos en Evaluación de Copas del Programa ICP – Forests (CEPE/NNUU).

REFERENCIAS

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. 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. Annex 2: Assessment of damage causes & Annex 3: Forms. http://www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl2004.pdf

PÁGINA WEB DEL GRUPO AD – HOC EN EVALUACIÓN DE CAUSAS DE DAÑOS BIÓTICOS, DEL PANEL DE EXPERTOS EN EVALUACIÓN DE COPAS. 7 w.icp-forests.org/WGbiotic.htm

- Annex 4: ICP FORESTS EXPERT PANEL ON CROWN CONDITION ASSESSMENTS. AD – HOC GROUP ON ASSESSMENT OF BIOTIC DAMAGE CAUSES. Draft guidelines Damage Causes. Ad – hoc group Biotic damages. Examples and definitions of causal agents.

- Annex 5: ICP FORESTS EXPERT PANEL ON CROWN CONDITION ASSESSMENTS. AD – HOC GROUP ON ASSESSMENT OF BIOTIC DAMAGE CAUSES. List of symptoms with a selection of probable causes.

- ROSKAMS, P.; Background and introduction to the new manual for assessment of damage causes.

- SANCHEZ PEÑA, G.; Presentación: “Biotic Damages in Spain”. Training Course of the Ad – hoc Group on Assessment of Biotic Damage of ICP - Forests Expert Panel on Crown Condition Assessments. Orleáns (Francia), 7 al 9 Junio de 2004.

FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de árboles con y sin síntomas

