



## Capítulo 4

# Salud y vitalidad de los bosques

### PANORAMA GENERAL

Los bosques se encuentran sujetos a varias alteraciones que están, a su vez, fuertemente influenciadas por el clima. Hay alteraciones como incendios, sequías, corrimientos de tierra, especies invasoras, insectos y brotes de enfermedades, así como fenómenos climáticos como huracanes, vendavales y granizadas que influyen en la composición, estructura y funciones de los bosques (Dale *et al.*, 2001). Se espera que el cambio climático afectará a la susceptibilidad de los bosques frente a las alteraciones, y también a la frecuencia, la intensidad, la duración y las épocas de estas alteraciones. Por ejemplo, el aumento en la acumulación de combustible en los bosques, temporadas de incendios más largas y una mayor ocurrencia de condiciones climáticas extremas, como consecuencia del cambio climático, se espera que aumentarán la frecuencia e intensidad de los incendios forestales (Mortsch, 2006).

Los cambios en el clima también modificarán la dinámica de las alteraciones generadas por los insectos y patógenos forestales nativos, además de facilitar el establecimiento y propagación de especies de plagas introducidas. Tales transformaciones en la dinámica de las alteraciones, sumadas al impacto directo del cambio climático en los árboles y los ecosistemas forestales, pueden tener efectos devastadores y aumentar la vulnerabilidad de los bosques frente a otras alteraciones. En el sur de Suecia, por ejemplo, en enero de 2005 una fuerte tormenta –que se repitió en 2007– causó importantes desarraigos de árboles por viento, sobre todo en rodales de abeto rojo de mediana edad y maduros, lo que a su vez provocó un aumento en ciertas plagas como el barrenillo del abeto, *Ips typographus*. También hubo intensas tormentas en otros países de Europa, incluida Eslovaquia, donde la tormenta de 2004/2005 afectó a 12 000 hectáreas de bosque en el Parque Nacional de los Tatra y causó un importante brote de esta plaga de barrenillo. Estas interacciones hacen más difícil la predicción de los efectos futuros del cambio climático en relación con las alteraciones que pueden generar en los bosques.

Todos estos impactos en árboles y bosques inevitablemente acarrearán consecuencias graves para el sector forestal. Los cambios en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas naturales y los bosques plantados (debidos a cambios de regímenes en temperaturas y precipitaciones) y los fenómenos y desastres extremos (como el tsunami del Océano Índico de 2004 y las tormentas y ventiscas de China de 2008) tienen un efecto negativo en la función productiva de los ecosistemas forestales, y esto a su vez afecta a la economía local.

Las plagas, tanto nativas como introducidas, representan una de las mayores amenazas para los bosques. El análisis de riesgos, la previsión de brotes futuros y el diseño y aplicación de estrategias de protección efectivas en relación con los costos dependen de la disponibilidad de datos exhaustivos a diversos niveles. El desarrollo de medidas fitosanitarias para minimizar el movimiento transfronterizo de las plagas se debe basar en el conocimiento de la distribución geográfica y la biología de cada plaga: de ahí la necesidad de datos nacionales, regionales y mundiales.

La vigilancia continua de los ecosistemas forestales es un proceso costoso, lo que hace que dicha vigilancia sea problemática para los países en desarrollo y los de economías en transición. Incluso algunos países industrializados no consideran suficientemente los riesgos por posibles brotes de plagas en sus planes de gestión. La compilación de datos nacionales sobre las alteraciones que afectan a los bosques proporcionará la base para una mejor planificación y toma de decisiones, y enriquecerá la concienciación sobre los graves problemas provocados por plagas y enfermedades en todo el mundo, problemas que en los medios de comunicación suelen quedar relegados a un segundo plano por la ocurrencia de incendios.

Aunque ciertos ecosistemas forestales dependen del fuego para su regeneración, los ecosistemas forestales más vulnerables pueden quedar devastados por los incendios, que además causan pérdidas materiales y humanas. A pesar de ello, muchos países no cuentan con sistemas fiables de información sobre incendios forestales. Es preciso mejorar la vigilancia a nivel nacional y mundial si los países han de adoptar enfoques integrados en la lucha contra incendios de un modo ecológico y socialmente aceptable.

Los datos recopilados para FRA 2010 sobre la salud y vitalidad de los bosques se concentraron en las siguientes categorías, en su mayoría cuantificables y utilizadas por muchos países para registrar información sobre incidencia y extensión:

- área de bosques afectados significativamente por insectos;
- área de bosques afectados significativamente por enfermedades;
- área quemada (distinguiendo entre área de bosque, otras tierras boscosas y otras tierras);
- número de incendios forestales (distinguiendo entre incendios que afectan a bosques, otras tierras boscosas y otras tierras);
- proporción de incendios forestales y quemadas planificadas;
- área de bosques afectados significativamente por otros factores bióticos (tales como ramoneo y pastoreo y otros daños físicos causados por animales);
- área de bosques afectados significativamente por factores abióticos (tales como contaminación atmosférica, viento, nieve, heladas, inundaciones, corrimientos de tierra, tormentas tropicales, sequías y tsunamis);
- área de bosques afectados significativamente por especies invasoras (especies leñosas únicamente).

Se pidió también a los países que relacionaran en orden de importancia hasta diez grandes brotes de plagas y enfermedades que se produjeron desde 1990.

Las categorías arriba indicadas no son excluyentes; es decir, las áreas con dos o más tipos de alteraciones que afectan a la salud y vitalidad del bosque deben incluirse bajo cada tipo de alteración. El área total afectada por alteraciones no es, por tanto, necesariamente la suma de las alteraciones individuales, puesto que algunas se traslapan.

Se pidió a los países que facilitasen datos promedios quinquenales, de forma que si había grandes fluctuaciones en un mismo año no introdujesen un sesgo importante en las cifras. Así, se presentan datos para 1990 (promedio del periodo 1988-1992), 2000 (promedio de 1998-2002) y 2005 (promedio de 2003-2007).

Para suplementar los datos obtenidos en la última evaluación (FRA 2005), en que solo un reducido número de países facilitó información, se llevó a cabo una revisión mundial de las plagas y enfermedades de los bosques (FAO, 2009a). Cuando es apropiado, en este capítulo se hace referencia a ese estudio con el fin de completar la información, a veces deficiente, recibida en los informes de países. De igual modo, se preparó un estudio temático sobre incendios forestales como complemento de FRA 2005 (FAO, 2007g).

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Las plagas de insectos y las enfermedades, los desastres naturales y las especies invasoras causan graves daños en algunos países

Los brotes de plagas de insectos dañan casi 35 millones de hectáreas de bosque cada año, principalmente en las zonas templadas y boreales. El escarabajo de la corteza del pino, *Dendroctonus ponderosae*, nativo de Norteamérica, ha arrasado más de 11 millones de hectáreas de bosque en Canadá y en el oeste de los Estados Unidos de América desde finales de los años 1990, y se está extendiendo bastante más allá de su ámbito normal en un brote sin precedentes exacerbado por temperaturas invernales más altas. Las enfermedades, intensas tormentas, ventiscas y terremotos también han causado daños en extensas zonas de bosque desde 2000. Las especies leñosas invasoras son especialmente preocupantes en los PEID, donde suponen una amenaza para el hábitat de las especies endémicas. La disponibilidad y la calidad de la información sobre la mayoría de estas alteraciones siguen siendo deficientes.

## La información sobre incendios ha sido muy escasa al nivel mundial

Los datos aportados indican que, por término medio, el uno por ciento de todo el bosque mundial se ve afectado apreciablemente cada año por incendios forestales. Pero la información recibida sobre el área de bosque afectada por incendios fue totalmente insuficiente, porque muchos países no registraron datos, especialmente en África. Menos del diez por ciento de todos los incendios se clasifican como quemas planificadas; el resto se considera incendios forestales.

## CONCLUSIONES PRINCIPALES

La conclusión principal que se puede extraer de los datos comunicados para FRA 2010 es que, anualmente, cada uno de los tipos de alteraciones (incendios, insectos, enfermedades y otros tipos bióticos y abióticos de alteraciones) suele afectar a menos de un uno o un dos por ciento del área de bosque, aunque país por país las zonas afectadas pueden ser mucho más extensas. La evaluación deja también muy claro que faltan datos puntuales y fiables.

Es necesario potenciar los esfuerzos intergubernamentales para recoger, analizar y diseminar ampliamente datos fiables basados en informes de países sobre los factores que inciden en la salud de los bosques, a fin de que dichos datos constituyan una base sólida para la toma de decisiones y mejores actuaciones al nivel del terreno. Esta información servirá como base para elaborar análisis de riesgo confiables y aplicar medidas eficaces de protección forestal.

## INSECTOS Y ENFERMEDADES

### Introducción

Para este informe se han tratado juntos los insectos y las enfermedades, porque a menudo son interdependientes. Aunque insectos y enfermedades son componentes integrales de los bosques y suelen cumplir importantes funciones, los brotes esporádicos pueden tener efectos adversos en el crecimiento y supervivencia de los árboles, y también en el rendimiento y calidad de los productos forestales maderables y no maderables, el hábitat de la fauna y el valor recreativo, escénico y cultural de los bosques.

En décadas recientes se han combinado dos importantes factores que aumentan la amenaza que para los bosques suponen las plagas:

- El volumen, la velocidad y la diversidad del comercio mundial han incrementado las oportunidades para que las plagas se propaguen a escala internacional.
- El cambio climático parece estar intensificando la probabilidad de que se establezcan las plagas y de que las plagas nativas y las introducidas tengan efectos más graves (ver el Recuadro 4.1).

Los peligros que amenazan a los bosques del mundo requieren una acción internacional concertada. El desarrollo y aplicación de medidas fitosanitarias es de importancia crucial para impedir el movimiento mundial de las plagas y su establecimiento en nuevas zonas. Estas medidas han sido desarrolladas por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPV) y han quedado plasmadas en las Normas internacionales para medidas fitosanitarias (NIMF).

A pesar de los daños considerables causados por las plagas forestales, y de las indicaciones de que las epidemias de plagas van en aumento en algunas regiones, no se tienen en cuenta suficientemente en la planificación de programas para la ordenación y conservación de los bosques. No ha habido un intento sistemático de obtener y analizar datos exhaustivos sobre el tipo, la escala y los efectos de tales infestaciones a nivel mundial.

Los problemas generados por insectos y enfermedades suelen ser de carácter cíclico o crónico, y requieren inversiones a largo plazo en obtención de datos. Una alteración crónica puede ser causada por una combinación de especies de insectos y de enfermedades y no por uno solo de estos factores. Puede haber diversidad no solo en las especies detectadas, sino también en los efectos de cada especie dentro de cada alteración concreta. A veces resulta difícil, por tanto, definir el comienzo y el final de una alteración.

Pueden surgir otras complicaciones cuando se registran datos sobre ciclos de vida de insectos que se superponen o que abarcan más de un año, o si las alteraciones cíclicas causadas por las

#### RECUADRO 4.1

#### El cambio climático y las plagas forestales

El cambio climático –en particular, el aumento en las temperaturas y los niveles atmosféricos de dióxido de carbono, así como los cambios en las precipitaciones y la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos– viene causando estragos en los bosques del mundo y el sector forestal. Según se prevé, el cambio climático aumentará la probabilidad del establecimiento de plagas en nuevas ubicaciones, y además intensificará la severidad del impacto de plagas tanto nativas como introducidas. Es posible que esta situación se deba a dos efectos –mutuamente relacionados– de las interacciones entre los insectos y los árboles que los albergan:

- Es probable que las plagas encuentren condiciones climáticas más adecuadas para su establecimiento y desarrollo, es decir, que sobrevivan extremos de temperatura como el frío del invierno y el intenso calor del verano, para así completar su ciclo de vida. Esto será cierto sobre todo para insectos en el límite de adaptación a determinadas zonas climáticas, donde, antes, aspectos como bajas temperaturas invernales o la falta de sincronía entre el brote de una plaga y el desarrollo de los árboles hospedantes impedían que se reprodujesen fácilmente. Hay pruebas de que los ámbitos naturales de las plagas están cambiando, porque las áreas de bosques amenazados van en aumento. Además, las plagas tienden a establecerse en nuevas zonas que carecen de los enemigos naturales que suelen limitar su propagación.
- Las posibles especies de árboles hospedantes pueden hacerse más susceptibles al desarrollo de plagas debido al “estrés” causado por el aumento de sequías, la prolongación de las épocas de crecimiento, y un aumento general de la vulnerabilidad provocado por fenómenos climáticos extremos (tales como inundaciones, temperaturas extremas y tormentas violentas).

Junto con un clima más favorable, tanto la oportunidad de encontrar árboles en sitios nuevos por el aumento de la actividad comercial como su capacidad para establecerse gracias a la mayor variedad de árboles hospedantes han hecho aumentar sustancialmente la incidencia de nuevas plagas a nivel mundial. Además del aumento en los factores de riesgo, el hecho de que los insectos dañinos introducidos a menudo se establecen en lugares en que no hay presencia de los enemigos naturales que tienden a mantenerlos en niveles endémicos, puede influir en la severidad de los impactos de las nuevas plagas.

plagas duran más de un año. Por ejemplo, pueden surgir brotes de varias generaciones de la oruga de la encina (*Lymantria dispar*) cada siete a diez años. Es difícil obtener datos de fenómenos cíclicos tan largos, especialmente cuando su duración es variable. Para salvar esta dificultad, la información comunicada por los países sobre insectos dañinos se presenta en promedios anuales de cinco años. Sin embargo, los periodos quinquenales no reflejan adecuadamente las características de los brotes cíclicos de larga duración.

Además, dado el prolongado impacto de algunos fenómenos alteradores, es difícil evaluar con exactitud el área que sufre daños cada año. Algunos países parecen haber anotado el área cumulativa afectada en un año concreto, en vez del área adicional de bosque afectada en ese año. Así pues, las cifras sobre los distintos tipos de alteraciones no son siempre directamente comparables.

La calidad de los datos sobre bosques afectados significativamente por insectos dañinos y enfermedades es baja, en parte por falta de claridad en la interpretación de lo que constituye una “alteración”. Los ataques de insectos y enfermedades en los países en desarrollo son objeto de observación y de informes principalmente en relación con los bosques plantados, y los correspondientes estudios sobre degradación y mortalidad paulatina de los bosques son poco frecuentes en estos países. Es probable que se registren casos de brotes graves, pero pocas veces se anotan datos sobre agentes causales o se cuantifican los efectos que producen en los recursos forestales. En algunos casos puede haber cierta resistencia a registrar brotes graves, por miedo a poner en peligro puestos de trabajo o incluso el comercio de productos forestales.

En algunas regiones existen más datos, pero no se pudo acceder fácilmente a ellos para FRA 2010 por la falta de intercambio de información entre sectores, individuos y agencias gubernamentales, o por desconocimiento de su existencia. Por ejemplo, faltan datos de la República Popular Democrática de Corea, que desde 1998 está siendo afectado por una prolongada plaga de la oruga del pino (*Dendrolimus spectabilis*) que ha atacado a más de 100 000 hectáreas del *Pinus densiflora*, árbol nativo del país. Los bosques de países de África oriental y meridional están afectados por múltiples y complejas plagas y enfermedades (FAO, 2009a y <http://www.fao.org/forestry/fisna/en/>), pero este hecho no queda reflejado en los datos de FRA 2010. En situación parecida se encuentran otras muchas partes del mundo, para las que distintas fuentes señalan alteraciones no registradas en los informes de países.

Para FRA 2010 se pidió información más detallada que en FRA 2005, y se recibieron numerosas respuestas de los países respecto a los problemas de recopilación de datos. La mayoría de estos comentarios son aplicables a todas las regiones, y habrán de ser tenidos en cuenta para FRA 2015. Destacan los problemas siguientes:

- Es posible que las alteraciones causadas por insectos dañinos, especialmente escarabajos de la corteza y taladradores de la madera, se registren solamente en relación con la cantidad de madera extraída que se encuentra afectada, más que por el área infestada: por ejemplo, en 2005 Polonia informó de extracciones superiores a los 3,2 millones de metros cúbicos de madera infestada. Algunos informes pueden incluir únicamente el área reforestada tras las operaciones de rescate. También cabe que un área forestal sufra defoliación por más de un insecto, lo que daría lugar a una superposición de datos en los informes. Las áreas clasificadas como afectadas por defoliación pueden abarcar zonas que difieren en cuanto al grado de los daños sufridos. Áreas con mortalidad de árboles causada por un insecto que ataca a una o más especies pueden incluir otras especies arbóreas que han muerto con posterioridad por sobre exposición debido a la apertura del rodal. Y es posible también que algunas zonas afectadas por defoliación no sean identificadas en las tareas de detección.
- Respecto a las enfermedades, puede resultar difícil separar los datos de una nueva área afectada en un año determinado del total del área afectada. Es probable que se subestime la extensión del área dañada, al no ser fácil evaluar las enfermedades de árboles en pie. Es muy difícil informar sobre enfermedades, especialmente en bosques plantados mixtos: puede haber una distribución espacial de la enfermedad y, sobre todo en el caso de agentes dispersos, quizá sea más apropiado informar acerca de la proporción de población de la especie que queda infectada, en vez del área afectada.
- Tanto para insectos como para enfermedades, es posible que los países hayan adoptado nuevos métodos de preparación de informes entre los distintos años de referencia, lo que dificultaría el análisis de tendencias. Puede que se vean afectadas (por enfermedades) o infestadas (por insectos) pequeñas áreas que no se ajusten a la definición de bosque utilizada por el proceso FRA, y que por tanto no se hayan comunicado como significativas. Otra posibilidad es que los datos se presenten en cifras acumuladas, con lo que sería difícil desagregarlas, o que sólo existan datos sobre bosques estatales, y no sobre los privados.
- La mortalidad paulatina o la degradación de los bosques pueden generar complejidades adicionales, por ser múltiples los factores bióticos (insectos, enfermedades, mamíferos) y abióticos que contribuyen a la alteración.

### Situación actual

A nivel mundial, la información sobre insectos dañinos y enfermedades de los bosques es relativamente escasa y los métodos de recopilación de datos son muy variables. Varios países no pudieron desglosar las cifras por insectos y enfermedades. Muchos de los pequeños estados insulares y territorios dependientes no enviaron información sobre estas dos variables, como sucedió con FRA 2005. Los informes de África también fueron insuficientes.

Sin embargo, más países informaron para FRA 2010 que para FRA 2005. En cuanto a daños debidos a insectos, el número de países aumentó de 66 a 94 (que suman el 53 por ciento del área

de bosque del mundo). Asia oriental, Europa y Norteamérica y Centroamérica presentaron informes que representan más del 90 por ciento de la superficie total de bosque de estas regiones.

Los informes indican que, en 2005, alrededor de 40 millones de hectáreas de bosque al año se vieron negativamente afectadas por insectos y enfermedades. El área anual de bosque afectada sólo por insectos fue de más de 34 millones de hectáreas, lo que supone el 1,6 por ciento del área de bosque de los 94 países informantes.

TABLA 4.1

Promedio de área de bosque afectada anualmente por insectos, por región y subregión, 2005

Región / subregión	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por insectos	
	Número de países	% del total de área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque
África oriental y meridional	4	4,7	n.s.	n.s.
África del norte	4	9,6	261	3,4
África occidental y central	3	4,9	2	n.s.
<b>Total de África</b>	<b>11</b>	<b>5,3</b>	<b>263</b>	<b>0,7</b>
Asia oriental	4	97,4	4 078	1,7
Asia meridional y sudoriental	5	26,6	985	1,2
Asia occidental y central	13	43,7	308	1,6
<b>Total de Asia</b>	<b>22</b>	<b>57,2</b>	<b>5 372</b>	<b>1,6</b>
Europa (sin la Federación de Rusia)	36	79,4	3 458	2,3
<b>Total de Europa</b>	<b>37</b>	<b>96,0</b>	<b>5 126</b>	<b>0,5</b>
Caribe	7	50,0	2	0,1
Centroamérica	3	48,0	7	0,1
Norteamérica	4	100,0	22 951	3,4
<b>Total de Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>14</b>	<b>98,0</b>	<b>22 961</b>	<b>3,3</b>
<b>Total de Oceanía</b>	<b>4</b>	<b>5,0</b>	<b>40</b>	<b>0,4</b>
<b>Total de Sudamérica</b>	<b>6</b>	<b>15,0</b>	<b>726</b>	<b>0,5</b>
<b>Mundo</b>	<b>94</b>	<b>53,0</b>	<b>34 487</b>	<b>1,6</b>

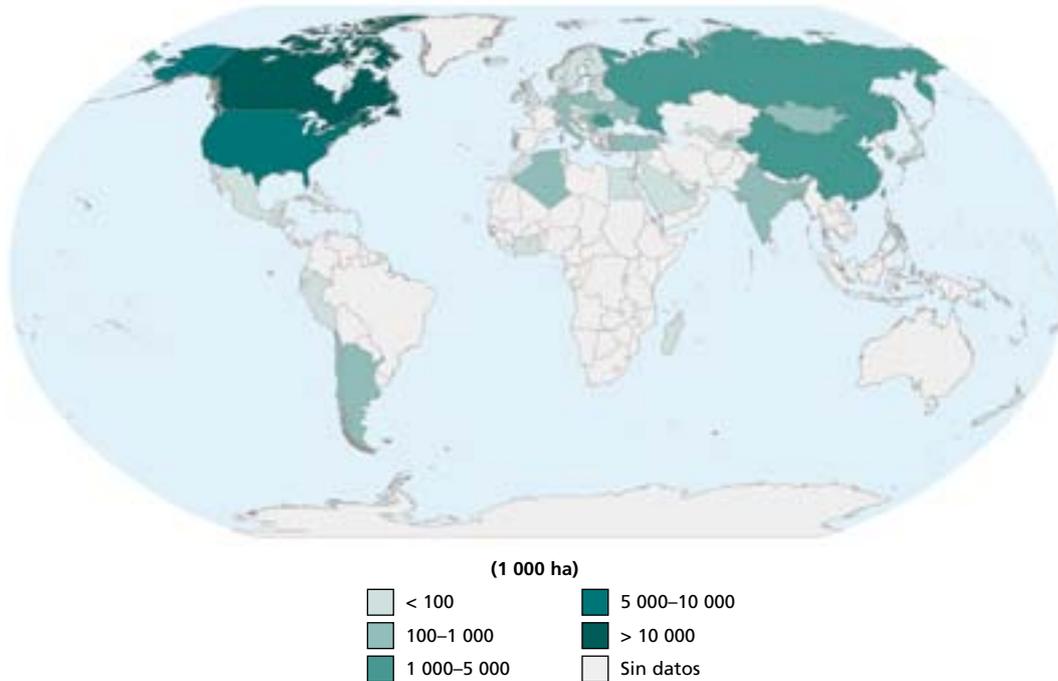
TABLA 4.2

Promedio de área de bosque afectada anualmente por enfermedades, por región y subregión, 2005

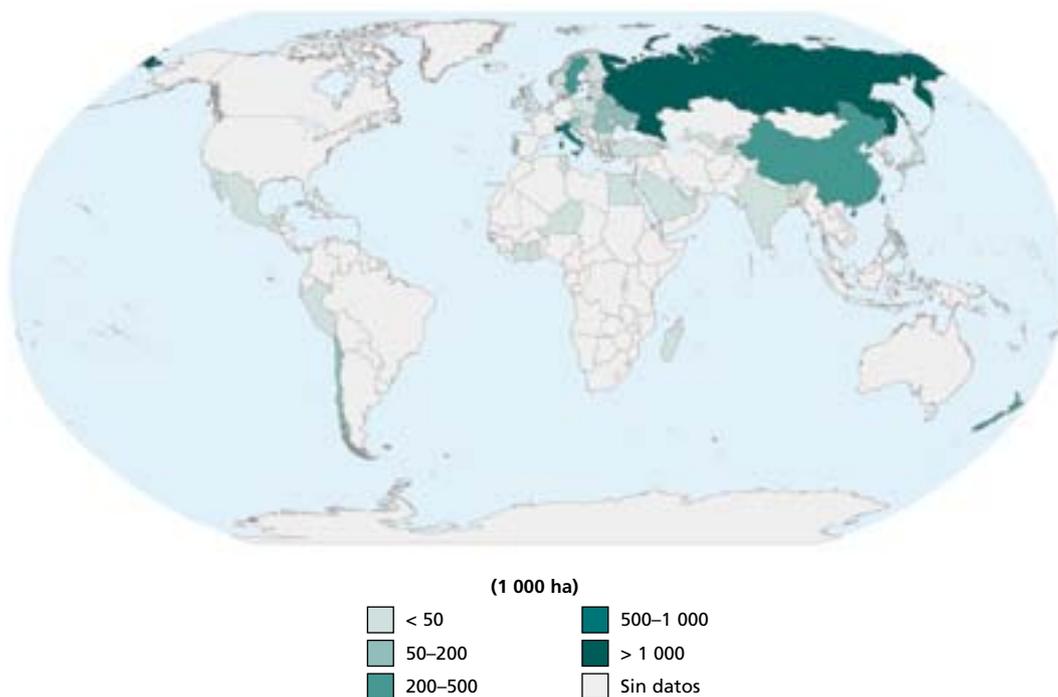
Región / subregión	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por enfermedades	
	Número de países	% del área de bosque total	1 000 ha	% del área de bosque
Eastern and Southern Africa	4	4,7	n.s.	n.s.
Northern Africa	2	1,3	n.s.	n.s.
Western and Central Africa	4	5,3	4	n.s.
<b>Total de África</b>	<b>10</b>	<b>4,6</b>	<b>4</b>	<b>n.s.</b>
Asia oriental	3	92,7	349	0,2
Asia meridional y sudoriental	4	26,2	n.s.	n.s.
Asia occidental y central	12	42,6	41	0,2
<b>Total de Asia</b>	<b>19</b>	<b>54,9</b>	<b>390</b>	<b>0,1</b>
Europa (sin la Federación de Rusia)	33	71,8	1 786	1,3
<b>Total de Europa</b>	<b>34</b>	<b>94,6</b>	<b>2 918</b>	<b>0,3</b>
Caribe	6	48,9	n.s.	n.s.
Centroamérica	1	18,9	n.s.	n.s.
Norteamérica	2	9,7	19	n.s.
<b>Total de Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>9</b>	<b>10,3</b>	<b>19</b>	<b>n.s.</b>
<b>Total de Oceanía</b>	<b>4</b>	<b>4,7</b>	<b>320</b>	<b>3,5</b>
<b>Total de Sudamérica</b>	<b>4</b>	<b>10,5</b>	<b>113</b>	<b>0,1</b>
<b>Mundo</b>	<b>80</b>	<b>36,3</b>	<b>3 764</b>	<b>0,3</b>

Las Tablas 4.1 y 4.2 presentan un resumen de los resultados correspondientes al año 2005, mientras que las Figuras 4.1 y 4.2 ofrecen resultados por países. La Tabla 4.1 muestra que África del norte, Norteamérica, Asia oriental y Europa –con exclusión de la Federación de

**FIGURA 4.1**  
**Promedio de área de bosque afectada anualmente por insectos, por país, 2005**



**FIGURA 4.2**  
**Promedio de área de bosque afectada anualmente por enfermedades, por país, 2005**



Rusia registraron el más alto porcentaje de superficie de bosque afectada significativamente por insectos dañinos, mientras que los países con bosques tropicales húmedos por lo general informaron que una proporción muy pequeña de sus bosques había sido afectada. Lo más probable es que esto se deba a la gran diversidad de especies arbóreas que albergan los bosques tropicales húmedos.

Canadá registró el área más extensa de alteraciones debidas a insectos dentro de un mismo país (17,3 millones de hectáreas), alteraciones que incluyeron las importantes epidemias de dos especies nativas en 2006: el escarabajo de la corteza del pino (*Dendroctonus ponderosae*), que causó daños en 9,2 millones de hectáreas de bosque, y la oruga del álamo temblón (*Malacosoma disstria*), que afectó a 5 millones de hectáreas.

La información sobre enfermedades sigue siendo esporádica, y los países que informan sobre esta variable reúnen solo el 36 por ciento del área de bosque total. Sin embargo, más países aportaron datos sobre enfermedades para FRA 2010 que para FRA 2005: 80 en vez de 57. Las enfermedades afectaron a 3,8 millones de hectáreas (promedio de cinco años), lo que suma el 0,3 por ciento del área total de bosque de los 80 países informantes. Para el periodo de informes de 2005, Asia oriental y Europa comunicaron datos sobre más del 90 por ciento de las áreas de bosque de sus respectivas regiones. Sin embargo, en el caso de muchos países no se recibió información sobre enfermedades, ya sea porque no la tenían o porque la registraron como cero, especialmente los países en África, Centroamérica y Norteamérica y el Caribe.

En este periodo de informes tampoco se recibieron de los Estados Unidos de América datos sobre enfermedades, en comparación con los 17,4 millones de hectáreas registrados para FRA 2005. Esto se debió a cambios sustanciales en el diseño del indicador de alteraciones forestales, que incluyó una modificación en la presentación para especificar la proporción de daños causados en los bosques por insectos y patógenos no nativos (Heinz Center, 2008). Por consiguiente, no se registraron datos sobre enfermedades en este periodo de informes.

Europa (excluyendo la Federación de Rusia) registró una alta incidencia de enfermedades que afectaron al 1,3 por ciento del área de bosque. La Federación de Rusia señaló la existencia de enfermedades que afectaron a 1,1 millones de hectáreas de bosque, equivalentes a algo menos del 0,2 por ciento de su área de bosque; pero tampoco especificó los agentes causales.

En Oceanía, Nueva Zelanda únicamente informó de enfermedades en bosques plantados, y no en los bosques nativos. En Asia, la incidencia más alta de enfermedades fue la registrada por China, que fue del 0,2 por ciento del área total de bosque del país; no se aportaron datos sobre los agentes causales.

## Tendencias

En cuanto a infestaciones por insectos, de los 233 países y áreas incluidos en FRA 2010, 69 países, que suman el 49 por ciento del área de bosque total, registraron datos correspondientes a todos los periodos de referencia (1990, 2000 y 2005). Otros 25 países aportaron datos para el periodo de informes de 2005 solamente.

Con respecto a enfermedades, 58 países enviaron datos sobre los tres periodos informativos. Otros 22 países remitieron datos en relación solo con el de 2005. Relativamente pocos países facilitaron datos cuantitativos, y por tanto no es posible hacer un análisis detallado de tendencias para los tres periodos de informes. En consecuencia, aquí se presentan solamente resultados regionales.

En términos generales, no se observaron tendencias significativas. Los cambios observados en los periodos de referencia se pueden atribuir a modificaciones en los métodos de evaluación, más que a verdaderas tendencias. Sin embargo, Norteamérica y Sudamérica parecen mostrar una tendencia a la baja en el área afectada por insectos forestales dañinos, correspondiente al periodo comprendido entre 1990 y 2005. En Asia (especialmente Asia oriental) y en Europa (incluida la Federación de Rusia) se observó un aumento en el área de bosque afectada por enfermedades desde 1990 (ver las Tablas 4.3 y 4.4). Debe repararse, sin embargo, en que esta información sólo tiene carácter indicativo. Aunque se analizan tres puntos de referencia en el

tiempo, no hay datos sobre enfermedades para algunos de los países de mayor extensión y gran riqueza boscosa, como Australia, Canadá y los Estados Unidos de América.

Se invitó también a los países a relacionar en orden de importancia hasta diez brotes de insectos y enfermedades producidos desde 1990, consignando el nombre de los agentes causales, las especies arbóreas afectadas, el año de aparición del brote, el área afectada (si es que fue registrada) y el ciclo del brote (ver las Tablas 4.5 y 4.6).

Se observaron ciertas similitudes en la distribución de plagas y enfermedades en algunas regiones. Sin embargo, la distribución tiene solo valor indicativo, porque muchos países no comunicaron esta información. Por tanto, en la Tabla 4.5 se incluyen principalmente países europeos. En FAO (2009a) se pueden encontrar más detalles sobre muchas de estas especies de plagas y sus distribuciones.

TABLA 4.3  
Tendencias en área de bosque afectada anualmente por insectos, por región y subregión, 1990-2005

Región / subregión	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por insectos					
	Número de países	% del área de bosque total	1990		2000		2005	
			1 000 ha	% del área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque
África oriental y meridional	4	4,7	0	0	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
África del norte	3	9,5	272	3,7	178	2,4	260	3,5
África occidental y central	2	3,2	0	0	0	0	0	0
<b>Total de África</b>	<b>9</b>	<b>4,5</b>	<b>272</b>	<b>0,9</b>	<b>178</b>	<b>0,6</b>	<b>260</b>	<b>0,8</b>
Asia oriental	4	97,4	829	0,4	3 761	1,7	4 078	1,7
Asia meridional y sudoriental	3	3,5	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Asia occidental y central	10	41,9	420	2,5	549	3,2	300	1,7
<b>Total de Asia</b>	<b>17</b>	<b>45,2</b>	<b>1 250</b>	<b>0,6</b>	<b>4 309</b>	<b>1,7</b>	<b>4 378</b>	<b>1,7</b>
Europa (sin la Federación de Rusia)	26	61,3	2 673	2,4	2 292	2,0	2 747	2,3
<b>Total de Europa</b>	<b>27</b>	<b>92,6</b>	<b>4 390</b>	<b>0,5</b>	<b>7 245</b>	<b>0,8</b>	<b>4 415</b>	<b>0,5</b>
Caribe	5	8,8	1	0,1	0	0	0	0
Centroamérica	1	1,5	1	0,2	1	0,2	1	0,4
Norteamérica	3	100,0	33 666	5,0	21 206	3,1	22 951	3,4
<b>Total de Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>9</b>	<b>96,2</b>	<b>33 667</b>	<b>5,0</b>	<b>21 206</b>	<b>3,1</b>	<b>22 953</b>	<b>3,4</b>
<b>Total de Oceanía</b>	<b>3</b>	<b>4,2</b>	<b>60</b>	<b>0,8</b>	<b>50</b>	<b>0,6</b>	<b>40</b>	<b>0,5</b>
<b>Total de Sudamérica</b>	<b>4</b>	<b>10,5</b>	<b>868</b>	<b>0,9</b>	<b>533</b>	<b>0,6</b>	<b>318</b>	<b>0,3</b>
<b>Mundo</b>	<b>69</b>	<b>49,3</b>	<b>40 507</b>	<b>2,1</b>	<b>33 521</b>	<b>1,7</b>	<b>32 363</b>	<b>1,6</b>

TABLA 4.4  
Tendencias en área de bosque afectada anualmente por enfermedades, por región, 1990-2005

Región	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por enfermedades					
	Número de países	% del total de área de bosque	1990		2000		2005	
			1 000 ha	% del área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque
África	7	3,6	0	0	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Asia	15	42,7	155	0,1	460	0,2	389	0,2
Europa	24	91,4	838	0,1	1 700	0,2	2 069	0,2
Norteamérica y Centroamérica	6	9,4	11	0	2	n.s.	19	n.s.
Oceanía	3	4,2	265	3,4	240	2,9	320	3,9
Sudamérica	3	2,7	13	0,1	810	3,4	110	0,5
<b>Mundo</b>	<b>58</b>	<b>31,7</b>	<b>1 282</b>	<b>0,1</b>	<b>3 212</b>	<b>0,3</b>	<b>2 907</b>	<b>0,2</b>

TABLA 4.5  
Las diez plagas de insectos más prevalentes

Insectos	Número de informes	Países
<i>Lymantria dispar</i> , oruga de la encina (cepas europea y asiática)	27	Alemania, Argelia, Armenia, Belarús, Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Georgia, Hungría, Israel, Kirguistán, La ex República Yugoslava de Macedonia, Letonia, Líbano, Lituania, Maldivas, Marruecos, Mongolia, República de Moldova, Serbia, Suiza, Túnez, Turquía, Ucrania, Uzbekistán
<i>Ips typographus</i> , barrenillo del abeto rojo	19	Alemania, Austria, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Federación de Rusia, Francia, Georgia, Hungría, Letonia, Lituania, Países Bajos, Polonia, República Checa, Rumania, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía
<i>Tortrix viridana</i> , brugo de las encinas	10	Alemania, Croacia, La ex República Yugoslava de Macedonia, Países Bajos, Polonia, República Checa, República de Moldova, Rumania, Túnez, Ucrania
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> , oruga procesionaria del pino	9	Albania, Argelia, Bulgaria, Croacia, La ex República Yugoslava de Macedonia, Marruecos, República Árabe Siria, Túnez, Turquía
<i>Neodiprion sertifer</i> , mosca de sierra del pino	7	Belarús, Georgia, La ex República Yugoslava de Macedonia, Letonia, Noruega, Turquía, Ucrania
<i>Panolis flammea</i> , polilla del pino	7	Alemania, Belarús, Letonia, Lituania, Polonia, Reino Unido, Ucrania
<i>Pityogenes chalcographus</i> , barrenillo del abeto	7	Alemania, Austria, Croacia, Eslovaquia, República Checa, Serbia, Suiza
<i>Bupalus piniarius</i> , géometra del pino	6	Alemania, Estonia, Letonia, Polonia, Reino Unido, Ucrania
<i>Dendrolimus pini</i> , lasiocampa del pino	6	Alemania, Belarús, Georgia, Lituania, Polonia, Ucrania
<i>Lymantria monacha</i> , mariposa monja	6	Alemania, Belarús, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa

TABLA 4.6  
Patógenos más prevalentes

Patógeno	Número de informes	Países
<i>Armillaria</i> spp., enfermedad de la raíz	10	Alemania, Austria, Bután, Brasil, Croacia, Eslovaquia, Malawi, Mauricio, Nueva Zelandia, Perú
<i>Cryphonectria parasitica</i> , chancro del castaño	6	Albania, Alemania, Croacia, Georgia, La ex República Yugoslava de Macedonia, Turquía
<i>Heterobasidion</i> spp., podredumbre de la raíz	6	Alemania, Austria, Belarús, Federación de Rusia, Finlandia, La ex República Yugoslava de Macedonia
<i>Melampsora larici-populina</i> , roya del álamo	4	Bélgica, Francia, Islandia, Uzbekistán
<i>Mycosphaerella pini</i> , enfermedad de la banda roja	4	Bélgica, Croacia, Francia, Nueva Zelandia
<i>Sphaeropsis sapinea</i> , marchitamiento de las puntas del abeto	4	Alemania, Austria, Croacia, Francia
<i>Chalara fraxinea</i> , acronecrosis del fresno	3	Alemania, Francia, Noruega
<i>Gremmeniella</i> sp.	2	Finlandia, Suecia
<i>Melampsora allii-populina</i> , roya del álamo	2	Albania, Francia

## Conclusiones

De todo lo anterior se derivan dos conclusiones principales.

Aunque por lo general afectan a menos de un dos por ciento del total de área de bosque del mundo, las plagas de insectos y las enfermedades causan grandes daños en algunos países, principalmente en las zonas templadas y boreales. Un ejemplo reciente es el escarabajo de la corteza del pino, *Dendroctonus ponderosae*, nativo de Norteamérica, que ha arrasado más de 11 millones de hectáreas de bosque en Canadá y en el oeste de los Estados Unidos de América

desde finales de los años 1990, y se está extendiendo bastante más allá de su ámbito normal en un brote sin precedentes exacerbado por temperaturas invernales más altas.

La disponibilidad de información sobre el área de bosque significativamente afectada por plagas de insectos y enfermedades sigue siendo escasa, y los métodos de recolección de datos son enormemente variables. Será necesario diseñar métodos para obtener y analizar datos, especialmente sobre enfermedades.

## INCENDIOS FORESTALES

### Introducción

Los incendios son un importante factor de alteraciones que tiene efectos tanto beneficiosos como negativos. Algunos ecosistemas forestales están adaptados al fuego y lo necesitan para mantener su vigor y capacidad reproductiva. Pero el fuego muchas veces avanza sin control y arrasa la vegetación boscosa y biomasa, lo que al final resulta en erosión considerable del suelo por el viento y el agua. Los incendios afectan no solamente a los bosques y sus funciones y servicios, sino también a otros bienes materiales, a las vidas humanas y los medios de vida. Los daños se extienden al paisaje, y sus consecuencias incluyen brumas y el depósito de contaminantes, así como liberación de gases de efecto invernadero. La expansión incontrolada de la tierra cultivable mediante la invasión de tierras boscosas y el creciente uso de los bosques como espacios recreativos y turísticos incrementan el riesgo de incendios forestales.

En relación con el costo de vidas humanas, entre algunos ejemplos recientes se pueden citar los siguientes. En el año 2009 los incendios forestales causaron 173 víctimas mortales en Victoria, Australia (Teague, McClead y Pascoe, 2009) y 80 en Grecia en 2007 (69 personas civiles, 9 efectivos de los retenes de bomberos y 2 pilotos) (Centro Común de Investigación, 2008). Muchos de los incendios producidos en las áreas limítrofes entre zonas naturales y zonas urbanas (por ejemplo, en Australia, Italia y los Estados Unidos de América) han demostrado claramente que el fuego amenaza y afecta también a distritos residenciales.

### Situación actual

La información sobre incendios forestales es aún deficiente. Sobre la base de los datos recibidos de 78 países informantes, que suman el 63 por ciento del área de bosque mundial, durante el periodo 2003-2007 ardió cada año en estos países un promedio de algo menos de 60 millones de hectáreas de tierra (bosques, otras tierras boscosas y otras tierras). Las áreas quemadas más extensas se registraron en Camerún, Malí, Botswana, Chad, Namibia, Estados Unidos de América, Ghana, Canadá, Mongolia y Senegal.

Unos 13 países pudieron aportar información sobre la superficie total quemada, pero sin especificar el área de bosque que ardió. Muchos son países relativamente pequeños de África (6), Asia (2) y Centroamérica (1), pero la lista incluye también otros países de gran riqueza forestal como Brasil, la República Bolivariana de Venezuela y Papua Nueva Guinea.

Algo más de la mitad de los países y áreas incluidos en FRA 2010 (118 de 233) facilitaron información sobre el área de bosque que se quemó en el periodo 2003-2007. Sobre la base de los datos aportados por estos 118 países, que suman el 65 por ciento del área de bosque mundial, fue arrasado por el fuego un promedio anual de 19,8 millones de hectáreas de bosques. Esta extensión representa menos del uno por ciento del área de bosque total de estos países (ver la Tabla 4.7). Los más altos porcentajes de área de bosque afectada por incendios se registraron en Chad, Senegal, Ghana, Botswana y Portugal, mientras que las mayores extensiones de bosque quemadas correspondieron a Chad, Australia, Estados Unidos de América, la India y Canadá, que registraron un promedio de más de un millón de hectáreas de bosque consumidas cada año (Figura 4.3).

Adicionalmente, en 105 países, durante el periodo 2003-2007, cada año se quemó un área de 17,9 millones de hectáreas de otras tierras boscosas. Aunque los países informantes suman menos de la mitad del área de bosque mundial, hay una clara indicación de que muchos de los incendios impactan de modo considerable en otras tierras boscosas. Así sucede especialmente en el caso de África, donde Camerún, Chad, Botswana, Ghana, Madagascar y Senegal registraron

TABLA 4.7  
Promedio de área de bosque afectada anualmente por incendios, por región y subregión, 2005

Región / subregión	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por incendios	
	Número de países	% del total de área de bosque	1 000 ha	% del área de bosque
África oriental y meridional	8	29,3	452	0,6
África del norte	5	10,0	17	0,2
África occidental y central	8	19,7	7 849	11,9
<b>Total de África</b>	<b>21</b>	<b>22,4</b>	<b>8 318</b>	<b>5,4</b>
Asia oriental	5	100,0	549	0,2
Asia meridional y sudoriental	8	83,3	1 859	0,7
Asia occidental y central	16	51,7	50	0,2
<b>Total de Asia</b>	<b>29</b>	<b>87,9</b>	<b>2 457</b>	<b>0,5</b>
Europa (sin la Federación de Rusia)	41	96,6	270	0,1
<b>Total de Europa</b>	<b>42</b>	<b>99,4</b>	<b>1 262</b>	<b>0,1</b>
Caribe	7	74,1	15	0,3
Centroamérica	4	72,6	107	0,7
Norteamérica	4	100,0	3 437	0,5
<b>Total de Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>15</b>	<b>98,9</b>	<b>3 558</b>	<b>0,5</b>
<b>Total de Oceanía</b>	<b>6</b>	<b>82,5</b>	<b>3 903</b>	<b>2,4</b>
<b>Total de Sudamérica</b>	<b>5</b>	<b>14,0</b>	<b>333</b>	<b>0,3</b>
<b>Mundo</b>	<b>118</b>	<b>65,2</b>	<b>19 831</b>	<b>0,7</b>

extensas áreas de este tipo afectadas por el fuego. Este fenómeno puede ser debido al extenso uso del fuego como herramienta de manejo del uso de la tierra.

Se pidió también a los países que aportasen datos sobre el número de los incendios producidos. Según la información recibida de 64 países, que representan el 60 por ciento del área de bosque mundial, durante el periodo 2003-2007 hubo un promedio anual de 487 000 incendios en bosques, otras tierras boscosas y otras tierras. Mozambique, Estados Unidos de América, Madagascar, Polonia, Portugal, la Federación de Rusia, España, Argentina y Hungría encabezan la lista: todos ellos registraron una media de más de 10 000 incendios de vegetación cada año.

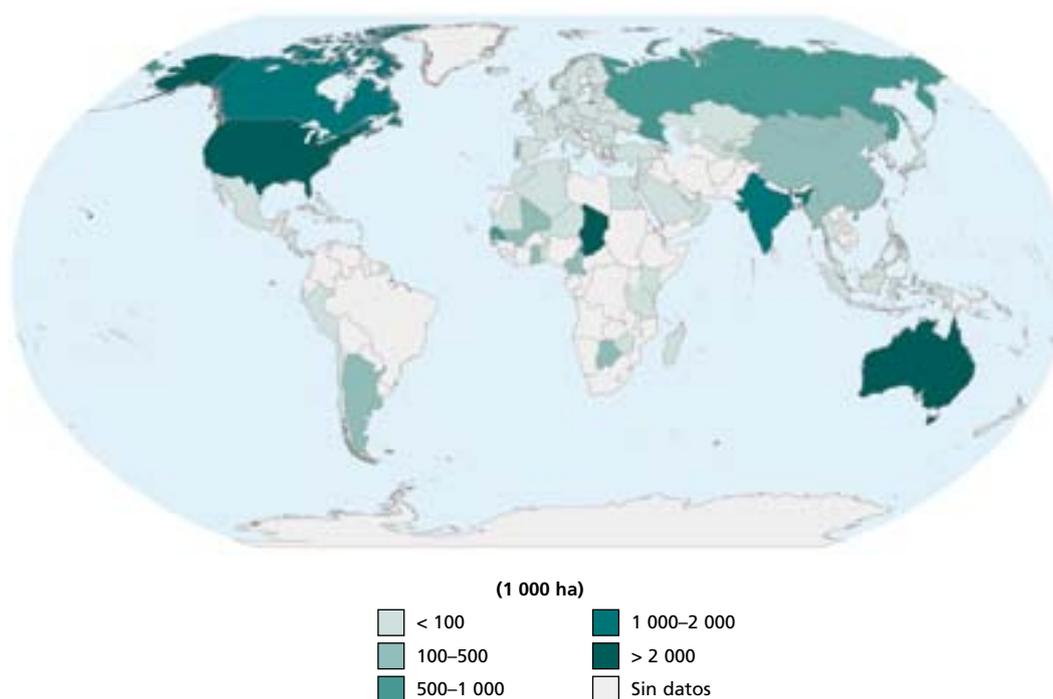
En términos del número de incendios forestales, 81 países (que suman el 50 por ciento del área de bosque mundial) comunicaron un promedio de 156 000 incendios forestales al año durante el periodo 2003-2007 (es decir, unos 1 900 incendios por país y año por término medio). Sin embargo, como podría esperarse, existe una amplia variación entre los países. Las cifras más altas de incendios forestales fueron registradas por los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, India, Polonia y China, que comunicaron más de 10 000 incendios al año por término medio. La pequeña proporción de área de bosque mundial representada por los países informantes hace que sea difícil estimar el número de incendios forestales durante este periodo a escala mundial.

Se pidió a los países que calcularan la proporción del área arrasada por incendios forestales frente a quemadas planificadas. Unos 87 países, que reúnen el 77 por ciento de los bosques del mundo, comunicaron esta información para el periodo 2003-2007. Se estimó que en estos países el 94 por ciento del área de bosque total afectada por el fuego tuvo su origen en incendios forestales y solamente el 6 por ciento en quemadas planificadas. Aunque estos países acumulan una alta proporción del área total de bosque mundial, sería necesario contar con más información para poder confirmar estas cifras. En muchos casos los datos parecen estar basados en estimaciones de expertos, más bien que en sistemas nacionales de registro.

### Tendencias

Un total de 96 países, que suman el 59 por ciento del total de área de bosque del mundo, aportaron información sobre la superficie de bosque afectada por el fuego en los tres periodos

FIGURA 4.3  
Promedio de área de bosque afectada anualmente por incendios, por país, 2005



de informes (1990, 2000 y 2005). El área total quemada (contando bosques, otras tierras boscosas y otras tierras) en los tres periodos fue comunicada por 52 países, que engloban el 58 por ciento del área de bosque. Además, 87 y 29 países que en su totalidad suponen el 43 y 21 por ciento del área de bosque respectivamente, facilitaron información sobre la extensión de otras tierras boscosas y otras tierras que ardieron en los tres periodos.

Tanto el área total como la superficie de bosque afectada por el fuego han sido menores en años recientes que en el periodo de los años noventa. Sin embargo, es debatible que este hecho se pueda interpretar como una tendencia consistente, dada la falta de información exhaustiva y la índole de los incendios, que en algunos países y regiones están íntimamente relacionados con fluctuaciones climáticas como el fenómeno El Niño. Es una señal alentadora que países como Tailandia e Indonesia han reducido apreciablemente el área de bosque consumida por el fuego cada año, aunque es demasiado pronto para saber cuál será el impacto de los incendios en 2010, que según las predicciones será otro año muy marcado por El Niño.

La Tabla 4.8 presenta las cifras subregionales y regionales, correspondientes a los tres periodos de informes, de los países que aportaron una serie completa de datos.

El número de incendios forestales ha disminuido ligeramente a lo largo de los años, mientras que la proporción de incendios de otras áreas silvestres ha permanecido relativamente constante en los países que informaron al respecto. Registraron datos sobre el número de incendios forestales en los tres periodos de informes solamente 61 países (que suman el 45 por ciento del área de bosque total). Es posible que esta variable sea considerada menos útil en futuras evaluaciones. La proporción de área quemada a causa de incendios frente a quemaduras planificadas fue comunicada para los tres periodos por 73 países (que abarcan el 56 por ciento del área de bosque total), y no mostró cambios significativos con el paso de los años.

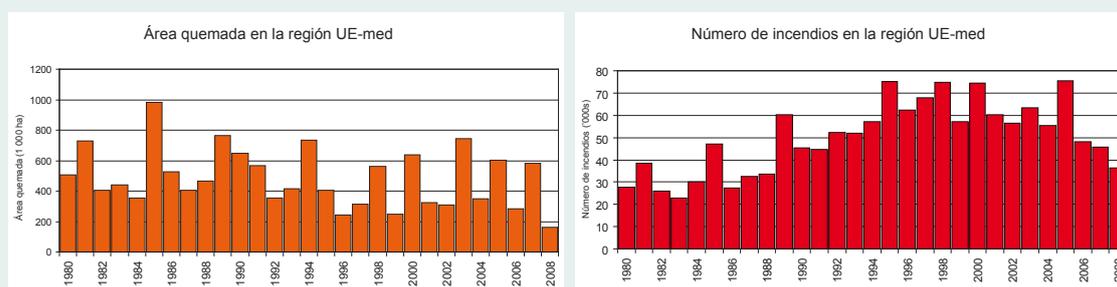
El Recuadro 4.2 ilustra el tipo de análisis que se puede llevar a cabo con respecto a los países que tienen mayor disponibilidad de datos sobre incendios forestales.

#### RECUADRO 4.2 Tendencias en los incendios forestales en Europa

Aunque en Europa los incendios forestales forman parte integral de la dinámica forestal, las tendencias mostradas por su frecuencia e impacto han cambiado a lo largo de los años. La información para este análisis fue extraída de la base de datos europea sobre incendios del Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS). Estos datos incluyen registros de incendios individuales facilitados por los países de Europa integrados en la red de EFFIS. En la actualidad, la base de datos cuenta con información de 21 países, aunque la red reúne a 26. El número de años a que se refieren los datos difiere entre los países: la cifra más alta alcanza la serie temporal de la región mediterránea.

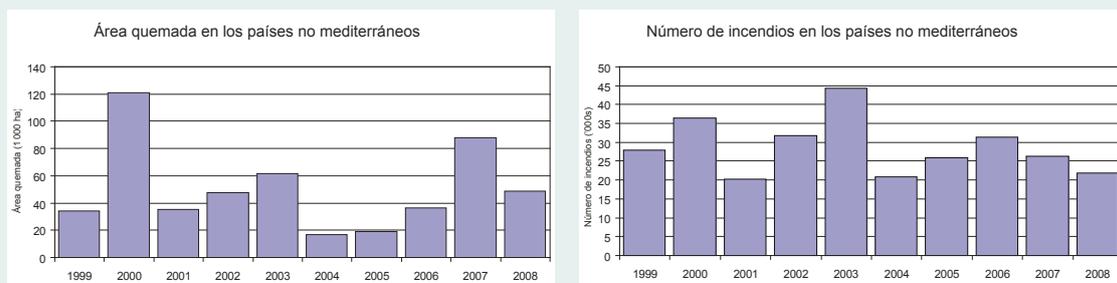
La frecuencia de los incendios viene determinada por la cifra anual de siniestros de este tipo producidos en cada país. Una medida derivada de la frecuencia es la densidad de los incendios, que se calcula como el número de incendios por un área dada (en este caso, 10 kilómetros cuadrados). Como la mayoría de los incendios en Europa se producen en la región mediterránea, se presentan cifras correspondientes a esta región y de forma separada para el resto de Europa. En la Figura 4.4 aparece el número de incendios y el total de área quemada en la región mediterránea a lo largo de las últimas décadas. Las cifras muestran una ligera tendencia a la baja en la ocurrencia de incendios en años recientes. Sin embargo, la tendencia en cuanto a superficie quemada no está clara. Los años con un considerable impacto causado por los incendios se alternan con otros en que sus efectos fueron menores.

FIGURA 4.4  
Número de incendios y área quemada en la región mediterránea de la UE



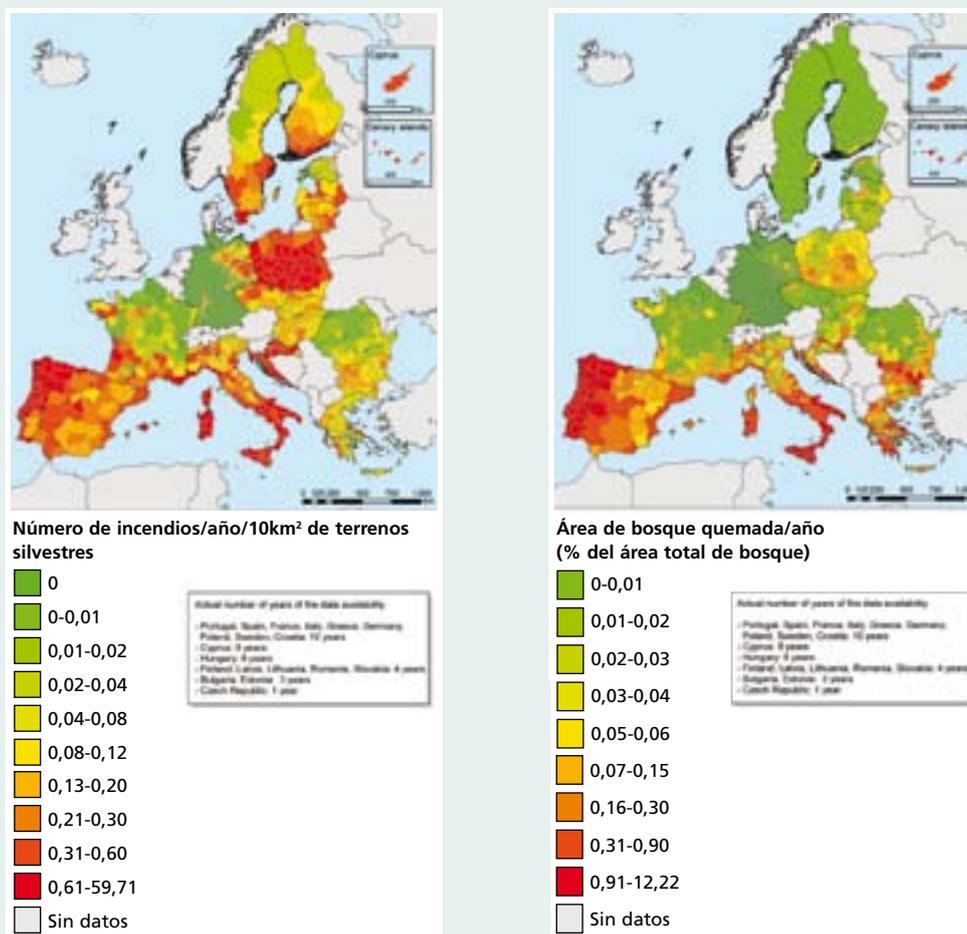
Los países no mediterráneos no muestran claras tendencias en la incidencia de incendios o el total de área quemada. En la Figura 4.5 se presenta el número de incendios y el total de área quemada en esta parte de Europa.

FIGURA 4.5  
Número de incendios y área quemada en la región no mediterránea de la UE



La frecuencia de los incendios expresada como densidad promedio de incendios forestales facilita información sobre su distribución espacial. En la Figura 4.6 se puede apreciar la densidad de incendios en Europa y el total de área quemada por país y área de bosque (fracción quemada) en cada país.

FIGURA 4.6  
Densidad promedio de incendios forestales (izquierda) y fracción promedio de bosque quemado (derecha) en Europa, 1998-2007



La Figura 4.6 muestra que los incendios no se producen solamente en la región mediterránea, aunque los mayores impactos en términos de áreas arrasadas afectan a esta región. La densidad de los incendios en las regiones del norte y el este de Europa puede ser alta también; sin embargo, estos fuegos no son de gran extensión por las condiciones meteorológicas en que se producen. El análisis de los datos que se incluyen en EFFIS mostró una correlación muy estrecha entre el peligro de incendio, que representa las condiciones meteorológicas, y el total de área quemada correspondiente a la región mediterránea en general.

Fuente: Comisión Europea, 2009

#### Notas:

Países mediterráneos incluidos en este estudio: Chipre, España, Francia, Grecia, Italia y Portugal.

Países no mediterráneos incluidos en este estudio: Alemania, Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Estonia, Finlandia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, República Checa, Rumania, Suecia, Suiza, Turquía.

## Conclusiones

Los datos aportados indican que, por término medio, el uno por ciento de todo el bosque mundial se ve afectado apreciablemente cada año por incendios forestales. Pero la información recibida sobre el área de bosque afectada por incendios fue totalmente insuficiente, porque muchos países no registraron datos, especialmente en África. Menos del diez por ciento de todos los incendios se clasifican como quemas planificadas; el resto se considera incendios forestales.

TABLA 4.8  
Tendencias en el área de bosque afectada anualmente por incendios, por región y subregión, 1990-2005

Region/subregion	Disponibilidad de información		Área de bosque afectada por incendios (1 000 ha)		
	Número de países	% del área de bosque total	1990	2000	2005
África oriental y meridional	6	25,0	88	50	53
África del norte	4	9,6	14	21	16
África occidental y central	4	9,2	12 141	8 462	7 157
<b>Total de África</b>	<b>14</b>	<b>15,6</b>	<b>12 243</b>	<b>8 533</b>	<b>7 226</b>
Asia oriental	5	100,0	318	417	549
Asia meridional y sudoriental	7	82,2	3 090	2 149	1 852
Asia occidental y central	13	48,7	19	79	47
<b>Total de Asia</b>	<b>25</b>	<b>87,1</b>	<b>3 427</b>	<b>2 644</b>	<b>2 448</b>
Europa (sin la Federación de Rusia)	36	80,2	273	225	261
<b>Total de Europa</b>	<b>37</b>	<b>96,2</b>	<b>896</b>	<b>1 387</b>	<b>1 252</b>
Caribe	6	73,8	11	18	15
Centroamérica	0	–	–	–	–
Norteamérica	4	100,0	2 781	3 112	3 437
<b>Total de Norteamérica y Centroamérica</b>	<b>10</b>	<b>96,8</b>	<b>2 793</b>	<b>3 130</b>	<b>3 452</b>
<b>Total de Oceanía</b>	<b>5</b>	<b>4,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total de Sudamérica</b>	<b>5</b>	<b>14,0</b>	<b>490</b>	<b>708</b>	<b>333</b>
<b>Mundo</b>	<b>96</b>	<b>59,0</b>	<b>19 849</b>	<b>16 402</b>	<b>14 710</b>

Los datos sobre la superficie de bosque afectada por el fuego son de utilidad para entender bien los incendios, y por tanto para el desarrollo de estrategias adecuadas de gestión de riesgos. Aun cuando se dispone de cifras sobre la frecuencia de los incendios y las áreas quemadas, muchas veces falta el desglose de estos datos en diferentes tipos de vegetación (bosques, otras tierras boscosas y otras tierras). Es preciso contar con más información sobre la dinámica ecológica del fuego, las causas directas y las subyacentes, los efectos y las condiciones deseables de los ecosistemas a largo plazo (como por ejemplo su estructura, composición de especies y salud).

Se debe fomentar el uso de mecanismos de teledetección para la vigilancia de incendios, especialmente para los países africanos, pues parece que este es el continente más afectado por incendios forestales. Sin embargo, en muchos países de esta región no se cuenta con informes sobre la extensión de los incendios y los estragos que causan en los bosques y otras tierras boscosas.

## OTRAS ALTERACIONES

### Introducción

Para los fines del informe FRA 2010, otras alteraciones incluyen una serie de factores bióticos y abióticos, así como también la propagación de especies (leñosas) invasivas.

La alteración debida a factores bióticos abarca daños producidos por agentes bióticos distintos de insectos o enfermedades, tales como ramoneo, descortezado, pastoreo y otros daños físicos causados por animales. En general, la información sobre alteraciones atribuidas a estos factores es muy irregular y está abierta a la interpretación, con una gran variedad de agentes causales. Entre los animales más problemáticos se encontraron pódums, camellos, castores, ciervos, roedores (especialmente ardillas y ratas), lagomorfos (liebres y conejos), y también ácaros y nematodos (especialmente el organismo de cuarentena *Bursaphelenchus xylophilus*, nematodo de la madera del pino).

El efecto del ramoneo por mamíferos (tal como indica el informe de Nueva Zelanda para FRA 2010 en relación con los pódums) depende del tipo de vegetación, comunidad y ecosistema, y se ve influido por una serie de factores bióticos y abióticos que pueden hacer

susceptibles a determinadas comunidades de plantas a daños por ramoneo. El ramoneo selectivo sobre determinadas especies puede tener un impacto paulatino en la composición del bosque, con la desaparición de algunas especies de ciertas zonas.

Las alteraciones abióticas, que incluyen fenómenos climáticos como tormentas, sequías, vientos, nieves, heladas e inundaciones, han influido siempre en los ecosistemas forestales, y se consideran importantes para mantener la biodiversidad y facilitar la regeneración de los bosques. Sin embargo, existen pruebas de que el cambio climático mundial, que es causado principalmente por actividades humanas, está haciendo que los ecosistemas forestales sean más propensos a daños por alteraciones en la frecuencia, la intensidad y las épocas en que se producen incendios, huracanes, tormentas, corrimientos de tierra y epidemias de insectos y enfermedades. Los cambios por el clima en las especies que provocan plagas –muchas de ellas dependientes de los bosques– pueden exacerbar aún más los impactos abióticos en la salud forestal.

En los bosques europeos en que la producción maderera es uno de los objetivos importantes, las fuertes tormentas pueden crear considerables problemas económicos, ecológicos y sociales; probablemente, junto con los incendios, constituyen las más importantes alteraciones a gran escala que afectan a las formaciones de bosques tanto naturales como plantados. En Europa las tormentas catastróficas tienden a producirse a intervalos de cinco a diez años; sin embargo, a causa de los efectos del cambio climático, a cambios en modelos eólicos o en las corrientes oceánicas, y en general al aumento en la variabilidad de los fenómenos meteorológicos, el intervalo entre tormentas destructivas podría modificarse en los próximos años o décadas. Estas tormentas se están convirtiendo en una preocupación de tal magnitud que la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea está elaborando un estudio sobre ellas titulado *Tormentas destructivas en los bosques europeos: efectos pasados y futuros*.

Para suplementar la información disponible en FRA 2010, y en reconocimiento de la creciente importancia de las influencias abióticas en la salud del bosque, la FAO preparará un estudio más detallado en 2011.

En los informes para FRA 2010 no se incluyeron algunos factores de alteración como la extracción ilegal de madera, la ocupación de tierras, la sobreexplotación y otras prácticas de gestión no sostenibles, porque la mayoría de los países carecen de información cuantitativa al respecto. Sin embargo, algunos de ellos informaron sobre alteraciones causadas por la intervención humana. Por ejemplo, ciertos países aportaron comentarios sobre la sobreexplotación debida a talas y ocupaciones ilegales, y sobre degradación del hábitat por caza excesiva y actividades turísticas, como importantes causas de alteraciones de los bosques y otras tierras boscosas.

### Situación actual

Los informes sobre otras alteraciones bióticas y abióticas fueron más detallados en FRA 2010 que en FRA 2005. Sin embargo, en general la información sobre alteraciones atribuidas a estos factores fue muy irregular, con gran diversidad de agentes causales. Mientras que algunas categorías tienen amplia relevancia (tormentas y vientos), otros datos se refieren a campos relativamente reducidos (por ejemplo especies concretas de animales). Además, hay casos en que solo se registraron datos tras una gran tormenta u otro fenómeno meteorológico importante, y con frecuencia se informó del volumen de madera dañada (por ejemplo, en informes sobre talas de recuperación), pero no del área afectada. De aquí que pocos datos sean comparables y que no haya sido posible realizar un análisis independiente de cada una de las alteraciones causadas por influencias bióticas y abióticas.

Con respecto al periodo de informes de 2005, 60 países, que representan tan solo el 13 por ciento del área total de bosque, comunicaron que los agentes bióticos afectaron a cerca de 30 millones de hectáreas de bosque, y 60 países (que en su conjunto representan el 27 por ciento del área de bosque mundial) indicaron que los factores abióticos tuvieron algún efecto en 8 millones de hectáreas de bosque. Sin embargo, parece que caben muchas interpretaciones de la expresión “significativamente afectados por”, ya que algunos países registraron el área total en la cual uno de los factores había sido observado, independientemente de la gravedad del impacto, mientras que otros aplicaron una definición más estricta de lo que constituye un daño.

En Asia, la India comunicó que alrededor de 25,5 millones de hectáreas de bosques fueron afectadas por el pastoreo de animales domésticos, y 4,4 millones de hectáreas por alteraciones abióticas. China informó de daños causados por ratas en aproximadamente 0,75 millones de hectáreas de bosques. El Reino Unido observó que es muy probable que los actuales daños debidos a mamíferos se hayan producido a lo largo de mucho tiempo, y que por tanto la presencia de nuevos daños no implica necesariamente que se trate de una nueva área afectada. También puede haber coincidencias parciales entre las áreas que registraron descortezado y ramoneo por mamíferos.

Desde la última evaluación (FRA 2005), se han producido algunos fenómenos catastróficos importantes, incluyendo el tsunami del Océano Índico de diciembre de 2004 (del que no hubo informes completos en FRA 2005). El tsunami causó más de 200 000 víctimas mortales, y destruyó medios de vida e infraestructuras en toda la zona del Índico. Entre otros daños, hubo árboles cercenados, arrancados de raíz y socavados por las olas y las fuertes corrientes asociadas con el tsunami. Además de los daños físicos, algunos de los árboles –en particular los plantados– se vieron afectados por la salinización del suelo. Los informes de que los bosques costeros (incluidos los manglares) que quedaron intactos actuaron como medios de protección contra el tsunami llevaron a los países afectados a pedir el establecimiento de franjas costeras de protección o cinturones verdes (FAO, 2006c). Para la evaluación de FRA 2010, las Maldivas comunicaron un grado de destrucción de árboles y vegetación forestal considerable a causa del tsunami, pero ni Tailandia ni Indonesia informaron de daños.

En Europa, Suecia registró 1,8 millones de hectáreas afectadas por factores bióticos y 1,2 millones de hectáreas por factores abióticos incluyendo una intensa tormenta en enero de 2005 que provocó cuantiosos desarraigos por viento en el sur del país y que afectó especialmente a formaciones de abetos de edad mediana y maduros. Las mismas tormentas que contribuyeron a extensos desarraigos en 2005 (y 2007) provocaron un aumento en las poblaciones de algunos insectos, sobre todo del barrenillo del abeto *Ips typographus*. La Federación de Rusia informó que los factores abióticos impactaron en 1,3 millones de hectáreas de sus bosques, e Italia comunicó que la nieve, las tormentas y las sequías afectaron a 0,5 millones de hectáreas de bosque.

En ocho provincias de China, incluida la de Hunan, las tormentas y ventiscas de enero de 2008 causaron grandes daños en 18,6 millones de hectáreas de bosque; también sufrieron graves daños 1 781 granjas estatales y 1 200 viveros, y se perdieron por heladas 760 toneladas de semillas de árboles y 10 000 millones de plantas en vivero (Administración Forestal del Estado, 2008). Además de inmensas pérdidas en vidas humanas y la destrucción de poblaciones y aldeas, el terremoto de Wenchuan en la provincia de Sichuan (China) en 2008 provocó una fragmentación de los bosques y extensos daños en los ecosistemas que sostienen a algunas de las pocas poblaciones de panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*) que aún sobreviven en libertad (Xu *et al.*, 2009). El informe de país de China tampoco incluía referencia alguna a estas dos catástrofes.

Las alteraciones producidas en África por lo general no se cuantificaron. Las que son causadas por ciclones siguen siendo irregulares e impredecibles, especialmente en el caso de islas pequeñas como Mauricio. Se recibieron informes de las graves sequías de las décadas de 1970 y 1980 que afectaron a los ecosistemas de manglares de Gambia, pero sin datos cuantitativos.

Los efectos de las especies leñosas invasoras en la salud y vitalidad de los bosques están provocando una creciente preocupación. En 48 países se anotaron hasta cinco especies invasoras en cada uno de ellos. Ciertas especies se encuentran en más de un país o región (ver la Tabla 4.9). Algunos países incluyeron datos sobre la extensión de bosques con daños. Los Estados Unidos de América registraron destrozos causados por cinco especies leñosas invasoras (incluyendo arbustos y enredaderas) en 34 millones de hectáreas de bosque. Sudán comunicó la existencia de 1,6 millones de hectáreas con daños por *Prosopis chilensis*. En términos relativos, los pequeños estados y territorios insulares como Polinesia Francesa, Reunión y Mayotte registraron la mayor proporción de bosques afectados por especies leñosas invasoras (entre un 35 y un 65 por ciento del área total de sus bosques).

TABLA 4.9  
Especies leñosas invasoras más prevalentes

Especie	Número de informes	Países
<i>Acacia</i> spp. incluyendo: <i>Acacia</i> sp. (3 informes) <i>A. mangium</i> (3) <i>A. dealbata</i> (2) <i>A. auriculiformis</i> (2) <i>A. cyanophylla</i> (1) <i>A. farnesiana</i> (1) <i>A. salicina</i> (1) <i>A. saligna</i> (1) <i>A. victoriae</i> (1)	10	Chipre, Cuba, España, Islas Cook, Israel, Liberia, Portugal, Reunión, Sudáfrica, Trinidad y Tobago
<i>Ailanthus altissima</i>	6	Bulgaria, Chipre, España, Estados Unidos de América, Hungría, Italia
<i>Prosopis juliflora</i>	6	Arabia Saudita, Chad, Etiopía, Mauritania, Níger, Yemen
<i>Acer negundo</i>	5	Austria, España, Francia, Hungría, Polonia
<i>Lantana camara</i>	5	Bután, Nueva Caledonia, Reunión, Sudáfrica, Swazilandia
<i>Leucaena leucocephala</i>	5	Barbados, Bután, Jamaica, Liberia, Nueva Caledonia
<i>Prunus serotina</i>	5	Bélgica, Francia, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia
<i>Robinia pseudoacacia</i>	5	Croacia, Eslovenia, Italia, Polonia, Suiza
<i>Amorpha fruticosa</i>	3	Bulgaria, Croacia, Hungría

Debe observarse que es posible que en algunos países las metodologías para llevar el control de las especies invasoras no existan, no sean aplicables o sirvan para un solo género (como es el caso de las acacias de Portugal, que se registran en el inventario nacional forestal mediante una evaluación individualizada de zona). Puede que se incluyan también las malezas herbáceas, y por tanto el área afectada podría incluir especies superpuestas.

### Tendencias

De los 233 países y áreas que prepararon informes para FRA 2010, tan solo 45 países (que en su conjunto suman nada más que un diez por ciento del área de bosque total) facilitaron datos sobre el área de bosque afectada por factores bióticos distintos de insectos y enfermedades en los tres periodos del informe (1990, 2000 y 2005). Otros 15 países informaron únicamente sobre el periodo de 2005. Sobre la superficie de bosque afectada por factores abióticos distintos de los incendios aportaron información sobre los tres periodos del informe 45 países, que en su conjunto reúnen el 24 por ciento del área total de bosques. Adicionalmente, 15 países facilitaron datos relativos solo a 2005.

No existe pues, en este momento, información cuantitativa suficiente para realizar un análisis de tendencias.

### Conclusiones

La información sobre las alteraciones causadas por factores bióticos y abióticos distintos de insectos, enfermedades e incendios fue muy esporádica y abarcó una gama muy diversa de agentes causales (algunos de ellos muy localizados), lo que hace prácticamente imposible una agregación y comparación de datos entre países y regiones.

Entre los principales factores comunicados se encuentran tormentas, animales domésticos y daños por animales silvestres como las ratas. El impacto de las especies leñosas invasoras en la salud y vitalidad de los bosques causa una preocupación creciente, especialmente en los PEID, donde constituyen una amenaza para el hábitat de especies endémicas.

Un consenso internacional sobre lo que constituye una alteración y sobre cómo mejor obtener y analizar la información al respecto facilitaría la recopilación de datos y la elaboración de informes en el futuro.

