



Consejo Económico y Social

Distr. general
13 de marzo de 2003
Español
Original: inglés

Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques

Tercer período de sesiones

Ginebra, 26 de mayo a 6 de junio de 2003

Tema 3 a) ii) del programa provisional

Aplicación de las propuestas de acción del Grupo

Intergubernamental sobre los Bosques/Foro

Intergubernamental sobre los Bosques y del plan

de acción del Foro de las Naciones Unidas

sobre los Bosques

Progresos alcanzados en la aplicación: salud y productividad de los bosques

Informe del Secretario General

Resumen

La salud y la productividad de los bosques se resienten por los efectos negativos de diversos factores, entre ellos la contaminación atmosférica, los incendios devastadores, las plagas y las enfermedades, así como los daños causados por las tormentas. La contaminación atmosférica fue una de las cuestiones que más se debatió y analizó durante las deliberaciones del Grupo Intergubernamental sobre los Bosques (GIB, 1995 a 1997). El GIB convino en formular diversas propuestas de acción relacionadas entre sí, en las que se pedía a los países que adoptaran medidas preventivas para reducir la contaminación atmosférica y, a la comunidad internacional, que elaborara o siguiera aplicando programas nacionales e internacionales de vigilancia de la contaminación atmosférica y de sus efectos sobre los bosques y llevara a cabo estudios a fondo sobre las causas de la degradación de los bosques y de la deforestación. El Foro Intergubernamental sobre los Bosques (FIB, 1997 a 2000) no aprobó ninguna de las nuevas propuestas relacionadas con la salud y la productividad de los bosques. En el presente informe se reseñan las medidas adoptadas a nivel regional y nacional en relación con las propuestas de acción formuladas por el GIB.

Las propuestas de acción correspondientes formuladas por el GIB se han estado aplicando fundamentalmente en Europa, donde el problema es mucho más evidente. Dado el aumento del peligro que entraña para los bosques la contaminación atmosférica en muchas regiones del mundo, en el presente informe se destaca la necesidad de



que los países vigilen los efectos de la contaminación atmosférica y de otros factores naturales y antropógenos que amenazan la salud de los bosques. La aprobación de métodos armonizados y los formularios de presentación de informes utilizados en los actuales programas internacionales de vigilancia aumentarán las posibilidades de los países de cooperar en la formulación y aplicación de estrategias eficaces y económicas de reducción de la contaminación atmosférica.

Pese a que en el GIB/FIB la atención se centró en los efectos de la contaminación atmosférica, hay otros factores importantes que conspiran contra la salud y la productividad de los bosques, entre ellos las plagas de insectos y las enfermedades (factores bióticos), los incendios devastadores, las tormentas, la nieve y el hielo y los derrames de petróleo (factores abióticos), así como las personas (factores sociales). En el informe se considera que estos peligros son nuevos problemas y se proponen medidas para prevenir y contrarrestar estas amenazas, en particular los incendios, las plagas y los brotes de enfermedades.

En el informe se destacan los criterios preventivos, la colaboración regional, el establecimiento de redes y la reunión, el análisis y la difusión sistemáticos de información como estrategias decisivas para hacer frente con eficacia a estos nuevos peligros que se ciernen sobre la salud y la productividad de los bosques y reducir la dependencia de las medidas especiales adoptadas en casos de desastres de esa índole.

Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-2	4
II. Antecedentes	3-9	4
III. Aplicación de las propuestas de acción del GIB/FIB	10-66	5
A. Progresos en la aplicación	10-30	5
1. Perspectiva general de las políticas de reducción de la contaminación atmosférica y de su aplicación	10-11	5
2. Europa	12-17	6
3. América del Norte	18-20	7
4. Asia	21-24	8
5. África	25-27	8
6. Aplicación en el ámbito nacional	28-30	9
B. Medios de aplicación	31-33	9
C. Vigilancia, evaluación y presentación de informes	34-45	10
1. Europa	38-40	10
2. América del Norte	41-42	11
3. Asia	43-45	11
D. Salud de los bosques en el contexto más amplio: nuevas cuestiones	46-66	11
1. Incendios forestales	49-55	12
2. Factores abióticos, entre ellos daños causados por las tormentas y efectos del cambio climático	56-60	14
3. Plagas y enfermedades de los bosques	61-66	15
IV. Conclusiones	67-72	16
V. Cuestiones a debatir	73	17

I. Introducción

1. En el presente informe se examinan y analizan las actividades realizadas por países, regiones y organizaciones internacionales para llevar a la práctica las propuestas de acción relacionadas con la salud y la productividad de los bosques convenidas por el Grupo Intergubernamental sobre los Bosques (GIB)¹. Pese a que las medidas propuestas se centran en la contaminación atmosférica transfronteriza, tema central de la reunión del GIB, son muchos los peligros que actualmente se ciernen sobre la salud y la productividad de los bosques que causan preocupación, entre ellos, los incendios devastadores, las plagas forestales y enfermedades de las plantas y los daños causados por las tormentas.

2. El informe fue preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) con contribuciones importantes recibidas del Programa Cooperativo Internacional para la evaluación y la vigilancia de los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques, que funciona bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa (CEPE)². La información utilizada para preparar el presente informe se extrajo de fuentes como los informes nacionales al Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques en su tercer período de sesiones, que se habían recibido en el momento de preparar el documento; los informes nacionales presentados a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible; los informes sobre iniciativas pertinentes emprendidas por los países para apoyar al GIB, al Foro Intergubernamental sobre los Bosques (FIB) y al Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques; la información y las aportaciones recibidas de miembros de la Asociación de Colaboración en Materia de Bosques³; las publicaciones científicas y normativas conexas, así como de indagaciones hechas en la Internet. La red de colaboradores del Programa Cooperativo Internacional contribuyó asimismo a este informe.

II. Antecedentes

3. El GIB señaló que la contaminación atmosférica estaba dañando la salud de los bosques en muchas partes del mundo. Alentó a los países a que adoptaran métodos de prevención y fortalecieran la cooperación internacional para tratar de resolver este problema. El GIB pidió a los países y a la comunidad internacional que:

a) Adoptaran un enfoque preventivo para la reducción de la contaminación atmosférica (véase E/CN.17/1997/12, párr. 50 a));

b) Fortalecieran la cooperación internacional para mejorar el acceso a los conocimientos científicos y a la información y redujeran la contaminación atmosférica a larga distancia (véase E/CN.17/1997/12, párr. 50 b) y e));

c) Elaboraran programas nacionales y regionales de vigilancia de la contaminación atmosférica y proporcionaran información sobre la contaminación transfronteriza (véase E/CN.17/1997/12, párrs. 27 c) y 50 c) y d)).

4. Al examinar las medidas adoptadas, el FIB tomó nota de la labor de vigilancia permanente de los efectos de los contaminantes transportados por el aire sobre los bosques de Europa y América del Norte, del establecimiento de nuevos protocolos de la Convención de la CEPE sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia y de la cooperación regional en la vigilancia de la contaminación atmosférica y sus efectos en los bosques de Asia meridional y sudoriental. El FIB no

formuló ninguna propuesta de acción nueva en relación con la salud y la productividad de los bosques.

5. En su resolución 2000/35, el Consejo Económico y Social pidió al Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques que facilitara la aplicación de las propuestas de acción del GIB/FIB, observara los avances logrados y se encargara de las nuevas esferas de interés. Así, en el presente informe se analizan los problemas relacionados con la salud y la productividad de los bosques que, además de los efectos de la contaminación atmosférica, incluyen a las plagas y enfermedades, los incendios forestales y los daños causados por las tormentas.

6. Numerosos estudios revelan que la contaminación atmosférica causa profundos cambios en los procesos del ecosistema forestal. Las emisiones incesantes de azufre y nitrógeno durante decenios y decenios no sólo han afectado la salud de los árboles sino que han causado también daños graves y a largo plazo a los suelos de los bosques y a la cubierta vegetal. Como resultado de ello, muchos suelos se han acidificado, su función de filtro se ha visto afectada y liberan cada vez más contaminantes a las aguas subterráneas.

7. La vigilancia sistemática que el Programa Cooperativo Internacional lleva a cabo en la mayor parte de Europa ha desvelado una disminución del depósito de azufre en los suelos forestales. En algunas de las zonas forestales más perjudicadas de Europa central, la recuperación reciente del buen aspecto de la copa de los árboles se ha atribuido en parte a la mejora de la calidad del aire. Sin embargo, la deposición de nitrógeno en los bosques apenas ha disminuido. En las regiones en desarrollo, los bosques también sufren los efectos de la contaminación atmosférica transfronteriza (vale decir en México y la India⁴ y en China). Por ejemplo, hace poco quedó demostrado que la contaminación por aerosoles llega a inhibir el régimen de precipitaciones locales, efecto que es especialmente dañino para la salud de los bosques en las latitudes tropicales⁵.

8. Las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera han aumentado también desde la era preindustrial. Las concentraciones de ozono en muchas zonas de Europa y América del Norte bastan para surtir efectos negativos en el crecimiento de los árboles, causan daños al follaje y defoliación precoz y aumentan la susceptibilidad al gorgojo descortezador.

9. Los pronósticos de los modelos mundiales indican que, hasta el año 2050, se mantendrán prácticamente constantes en Europa y América del Norte los riesgos para los ecosistemas forestales que entraña la acidificación, aunque aumentarán significativamente en Asia oriental y en algunas partes de la costa oriental de América del Sur debido sobre todo al aumento de las emisiones de azufre en esas regiones^{6,7}.

III. Aplicación de las propuestas de acción del GIB/FIB

A. Progresos en la aplicación

1. Perspectiva general de las políticas de reducción de la contaminación atmosférica y de su aplicación

10. A fines del decenio de 1970 y principios del de 1980 se atribuía a la contaminación atmosférica local y a la transfronteriza a larga distancia el creciente deterioro

de los bosques, principalmente en partes de Europa central^{8, 9}, por lo que se hizo evidente que estos nuevos tipos de daños forestales se habían generalizado ampliamente¹⁰. Tras más de dos decenios de investigación de los daños forestales y 16 años de vigilar el estado de los bosques en Europa¹¹ se ha llegado a la conclusión de que los síntomas observados pueden atribuirse a un conjunto de factores naturales y antropógenos, entre los que descuella la contaminación atmosférica.

11. La comprobación de los daños forestales causados por la contaminación atmosférica en Europa, América del Norte, partes de la Federación de Rusia y otras regiones del mundo ha llevado a la concertación de diversos compromisos y a la aplicación de políticas de reducción de la contaminación atmosférica en los planos nacional e internacional. A continuación se ofrece una reseña general de esas acciones.

2. Europa

Conferencia Ministerial sobre la Protección de los Bosques en Europa

12. El deterioro de la calidad de los bosques europeos en el decenio de 1980 a causa de la contaminación atmosférica dio lugar a que se estableciera la cooperación entre países con miras a proteger y ordenar de manera sostenible los bosques de Europa. La primera Conferencia Ministerial sobre la Protección de los Bosques en Europa se celebró en Estrasburgo (Francia) en 1990. El proceso político iniciado en esta Conferencia se reafirmó en gran medida en la segunda Conferencia (Helsinki, 1993), en la que se hizo hincapié en el compromiso de aplicar las decisiones relacionadas con los bosques adoptadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y la ordenación sostenible de los bosques de Europa, y en la tercera Conferencia (Lisboa, 1998), en la que se destacó la importancia socioeconómica de los bosques. La cuarta Conferencia, denominada “Cumbre de los Bosques Vivos”, se ha de celebrar en Viena del 28 al 30 de abril de 2003.

*Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia*¹²

13. La Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, aprobada por la CEPE, entró en vigor en 1983. Actualmente cuenta con 49 partes, principalmente de países europeos, el Canadá y los Estados Unidos de América. La Convención establece el marco institucional para vincular la ciencia y la política. La información científica, sobre la que se basa la formulación de estrategias de reducción de la contaminación atmosférica, es una aportación del Grupo de Trabajo sobre Efectos y sus programas cooperativos internacionales, el principal de los cuales es el Programa Cooperativo Internacional para la evaluación y la vigilancia de los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques¹³ que, en estrecha cooperación con la Comisión Europea, administra una de las redes más grandes de vigilancia de la biosfera del mundo (véase pár. 39 *infra*). La Convención cuenta con ocho protocolos que constituyen la base de las políticas nacionales de reducción de la contaminación atmosférica. Cinco de esos protocolos están en vigor y tratan de la constante reducción de las emisiones de azufre; el control de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles; el control de los óxidos de nitrógeno; la reducción de las emisiones de azufre o sus flujos transfronterizos en al menos 30%; y la financiación a largo plazo de la vigilancia. Tres de los protocolos, que no están aún en vigor, tratan de la reducción de la acidificación, la eutroficación y el ozono troposférico; los contaminantes orgánicos persistentes y los metales pesados.

14. Las políticas de reducción de la contaminación atmosférica en países que participen en la labor de la Convención han propiciado una evidente disminución de las emisiones en Europa, sobre todo de compuestos de azufre.

Políticas de la Unión Europea relativas a la protección de la calidad del aire

15. La Unión Europea (UE)¹⁴ es parte en la Convención y ratifica sus protocolos por medio de las correspondientes directivas de la UE. También se elaboran leyes complementarias y adicionales, que abarcan la determinación de los límites máximos nacionales de emisión de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles y amoníaco¹⁵ en los países de la UE. El reglamento de 1986 sobre la protección de los bosques contra la contaminación atmosférica constituye el fundamento jurídico de las actividades de vigilancia de los bosques en los países de la UE. El reglamento caducó a fines de 2002, pero se han emprendido gestiones para prorrogarlo.

16. El programa Aire Limpio para Europa tiene como finalidad la creación, reunión y homologación de datos científicos sobre los efectos de la contaminación del aire y trata de garantizar que se adopten las medidas pertinentes a los niveles más apropiados.

17. Además, se han adoptado algunas otras medidas encaminadas a controlar la contaminación atmosférica y reducir las emisiones, incluso en los sectores del transporte y la energía.

3. América del Norte

18. El Canadá y los Estados Unidos de América, además de ser partes en la Convención, han suscrito conjuntamente o con México los siguientes compromisos internacionales bilaterales en relación con la calidad del aire y la deposición ácida:

a) *Acuerdo entre el Canadá y los Estados Unidos sobre la calidad del aire (1991)*: su finalidad es reducir la lluvia ácida limitando las emisiones de SO₂ y NO_x. Según este acuerdo, una comisión mixta internacional coordina el examen público de los informes de ambos países sobre los progresos alcanzados en la aplicación del acuerdo;

b) *Acuerdo norteamericano de cooperación en materia de medio ambiente*: concertado bajo los auspicios del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, ha sido suscrito por el Canadá, México y los Estados Unidos, y entró en vigor en 1994. Establece el marco para la cooperación regional en materia de medio ambiente, incluso respecto de la contaminación atmosférica;

c) *El acuerdo firmado entre México y los Estados Unidos sobre cooperación para la protección, el mejoramiento y la conservación del medio ambiente a lo largo de la frontera, "Acuerdo de La Paz"*: suscrito en 1983, se aplica por medio de programas plurianuales. Los grupos de trabajo mixtos atienden cuestiones concretas relacionadas con el medio ambiente, incluida la calidad del aire.

19. Los problemas de la contaminación atmosférica en la región del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) han sido analizados por dirigentes de la sociedad civil de la Argentina, el Brasil, el Paraguay y el Uruguay en un diálogo sobre políticas que comenzó en 1998 con la firma de la *Declaración de Cañuelas sobre el control y la prevención de la contaminación atmosférica en los países del MERCOSUR*¹⁶. El proceso contaba con fondos aportados por el Organismo Sueco de Cooperación para el Desarrollo Internacional, pero ha dejado de funcionar.

20. El Servicio Forestal del Canadá y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos colaboran con el Programa Cooperativo Internacional mediante la organización de cursillos prácticos y proyectos conjuntos; se han establecido también algunos acuerdos de cooperación para realizar investigaciones sobre los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques entre el Servicio Forestal de los Estados Unidos y algunos países europeos con economías en transición¹⁷.

4. Asia

21. La contaminación atmosférica en muchos países de Asia ha ido en aumento como consecuencia del aumento de la actividad industrial, el mayor número de vehículos en circulación y los frecuentes incendios que dictaron la necesidad de concertar diversos acuerdos internacionales para vigilar la contaminación atmosférica y sus efectos y preparar políticas de reducción de la contaminación atmosférica en algunos países de la región.

22. En Asia oriental, la República de Corea, el Japón y China, que han emprendido actividades trilaterales de investigación de la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia basadas en inventarios y modelos de las emisiones, están llevando a cabo proyectos de colaboración para investigar la contaminación atmosférica y sus efectos.

23. Los gobiernos de los países miembros de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN; los miembros son Brunei Darussalam, Camboya, Filipinas, Indonesia, Malasia, Myanmar, República Democrática Popular Lao, Singapur, Tailandia y Viet Nam) suscribieron el *ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution*, en junio de 2002¹⁸. Se trata del primer acuerdo regional del mundo en el que un grupo de países aledaños han abordado conjuntamente la contaminación transfronteriza causada por la calima que se desprende de la tierra o de los incendios forestales.

24. La *Declaración de Malé sobre el control de la prevención de la contaminación atmosférica y sus posibles efectos transfronterizos para Asia meridional*^{19, 20} fue aprobada en 1998. Los países participantes son Bangladesh, Bhután, la India, Maldivas, Nepal, Pakistán, la República Islámica del Irán y Sri Lanka. De la coordinación de la aplicación del acuerdo regional se ocupan el Programa Cooperativo para el Medio Ambiente de Asia Meridional y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en colaboración con los gobiernos de los países. La primera etapa de aplicación consistió en una evaluación de los niveles de conocimiento y del estado de las investigaciones relacionadas con la contaminación atmosférica. Para la segunda etapa se prevé el establecimiento de una red de vigilancia, así como estudios sobre modelos de evaluación integrada y metodologías de inventario de las emisiones. En la tercera etapa el objetivo será seguir desarrollando los procesos de formulación de políticas conexas. Se prevé la colaboración con procesos afines de Asia, como la Red de vigilancia de los depósitos ácidos en Asia oriental y el Programa de vigilancia integrada de la acidificación de los sistemas terrestres chinos.

5. África

25. En 1998, algunos países de África meridional apoyaron la *Resolución de Harare sobre la prevención y el control de la contaminación atmosférica regional en África meridional y sus probables efectos transfronterizos*²¹. El correspondiente proceso normativo se estableció en el marco de la Comunidad del África Meridional para el Desarrollo. Las actividades cuentan con financiación del Organismo Sueco de

Cooperación para el Desarrollo Internacional por medio de la Red de información sobre la contaminación atmosférica en África. La labor de coordinación está a cargo de las Universidades de Zambia y Zimbabwe.

26. El proyecto de *Evaluación de los Efectos Transfronterizos de la Contaminación Atmosférica* se ocupa de los efectos del ozono troposférico en la agricultura de Sudáfrica. La *Iniciativa Científica Regional de África Meridional* es una red que se ocupa de estudiar las interacciones entre los fenómenos antropológicos, biológicos y climatológicos en África meridional. Esta iniciativa cuenta con financiación conjunta de los gobiernos de la región y de los Estados Unidos por medio de su Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio.

27. Se ha establecido una estrecha colaboración entre todas las actividades antes mencionadas en África meridional.

6. Aplicación en el ámbito nacional

28. Para tener un cuadro completo de los progresos alcanzados en la aplicación de las propuestas de acción del GIB/SIB en relación con la salud y la productividad de los bosques hacen falta datos actualizados proporcionados por los países. Hasta la fecha el Foro ha recibido, para su tercer período de sesiones, solamente 22 informes voluntarios de los países. A fin de completar el panorama de las actividades nacionales, se hizo una búsqueda en las secciones relacionadas con los bosques de 121 informes nacionales presentados a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible²².

29. Los países de Europa fueron los que abordaron con más frecuencia los problemas de la contaminación atmosférica y las obligaciones internacionales conexas, así como las respuestas por medio de leyes y políticas nacionales, mientras que en los informes de países de América del Sur, Asia y África apenas se mencionó el tema, lo que tal vez indique el grado relativo de atención que se presta a la contaminación atmosférica en las diferentes regiones del mundo.

30. La aplicación de políticas de reducción de la contaminación atmosférica ha propiciado una notable mejora de la calidad del aire en los países de Europa y América del Norte. Durante el pasado decenio las emisiones de azufre se redujeron en la tercera parte en Europa y aproximadamente en la mitad en América del Norte.

B. Medios de aplicación

31. Los programas que se ocupan de la contaminación atmosférica en Europa y América del Norte comenzaron antes de que se celebrara la CNUMAD. Los debates en el GIB y el FIB ayudaron a reforzar las medidas que ya se estaban aplicando y, al realzar aún más el cariz político de esta labor, contribuyeron a que se ampliaran las posibilidades de financiación y la sostenibilidad de las actividades conexas. El debate internacional sobre política forestal contribuyó también a aumentar el conocimiento de este tema en otras regiones del mundo, lo que redundó en acuerdos sobre reducción conjunta de la contaminación atmosférica y de la calina en Asia y aportó una justificación adicional a las solicitudes de asistencia y apoyo financiero para hacer frente a los problemas conexas en África meridional y central.

32. Los éxitos que se pueden lograr por medio del establecimiento de redes entre países, sobre la base de la capacidad y los conocimientos existentes y su aumento mediante el intercambio de información y experiencias, han quedado ampliamente

demostrados por los positivos efectos logrados por los programas, sobre todo en Europa, en relación con el grado de contaminación y el estado de salud de los bosques. La experiencia ha demostrado la necesidad de aprovechar al máximo posible las agrupaciones regionales y políticas existentes que pueden constituir marcos poderosos para la realización de actividades sostenidas. Se ha reconocido que la colaboración intersectorial dentro de los países es un principio de fundamental importancia y un requisito previo para el éxito, ya que el sector forestal no puede por sí solo aportar todas las soluciones necesarias.

33. La colaboración Norte/Norte ha sido importante y en el seno de la ASEAN y en cierta medida entre los países de la Comunidad del África Meridional para el Desarrollo está en marcha la cooperación Sur/Sur. Empero, es menester realizar más esfuerzos de esta índole para aprovechar mejor los escasos recursos, ayudar a evitar la coincidencia y la duplicación y aumentar las posibilidades de fomentar la capacidad e intercambiar conocimientos y tecnologías. Un ejemplo de la cooperación Norte/Sur son los programas relacionados con el aire y el clima que ejecuta el Organismo de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos en América Latina y el Caribe.

C. Vigilancia, evaluación y presentación de informes

34. Hasta hace poco tiempo, el problema de la deposición ácida era el que más prevalecía en Europa y América del Norte. En países de estas dos regiones se han realizado con relativo éxito actividades conexas de vigilancia e investigación. Algunos países de Asia han reunido cierta cantidad de información.

35. Se han establecido redes de vigilancia regionales en Europa, América del Norte y Asia oriental (véanse los párrafos 38 a 45 *infra*). Cabe señalar que, con la excepción del Programa Cooperativo Internacional, estas redes no se ocupan exclusivamente de los bosques.

36. No obstante, poco se conoce acerca del alcance de los efectos de la contaminación atmosférica en la mayoría de las demás regiones. El interés actual por la contaminación atmosférica en los países en desarrollo se ha centrado en su influencia negativa en la salud de las poblaciones urbanas de las grandes ciudades, como México, D.F.²³.

37. Entre los criterios relacionados con la ordenación forestal sostenible elaborados en los mecanismos nacionales e internacionales encargados de los criterios e indicadores relacionados con la ordenación forestal sostenible figuran “salud y vitalidad de los bosques” y “funciones productivas de los bosques”. Varios países se ocupan de vigilar muchos de los aspectos de la salud y la productividad de los bosques, entre ellos algunos que van más allá de la contaminación atmosférica (véanse los párrafos 46 a 66 *infra*).

1. Europa²⁴

38. En Europa, la vigilancia de la contaminación atmosférica es una labor sistemática y amplia cuyos resultados se dan a conocer periódicamente en la publicación de la CEPE *Forest Condition in Europe*.

39. En las actividades conjuntas de vigilancia de los bosques previstas por el Programa Cooperativo Internacional y por la UE participan 39 países, la mayoría de

ellos europeos. Establecida en 1985, esta red es actualmente uno de los programas mundiales de vigilancia de la biosfera de más envergadura y se encarga de vigilar los efectos de los factores de estrés naturales y antropógenos (en particular la contaminación atmosférica) sobre los bosques. Se basa en métodos armonizados y en procedimientos estrictos de aseguramiento de la calidad establecidos en un manual publicado en tres de los idiomas oficiales de las Naciones Unidas (inglés, ruso y chino).

40. Algunos países han señalado en sus informes nacionales al Foro, en su tercer período de sesiones, la necesidad de seguir invirtiendo en el desarrollo de mejores métodos y en una vigilancia más intensa.

2. América del Norte

41. En el Canadá, el Servicio del Medio Ambiente Atmosférico, que funciona en el marco del Ministerio del Medio Ambiente del Canadá, proporciona mapas modelo de deposiciones de azufre y nitrógeno. La Red de Salud Forestal y Diversidad Biológica del Servicio Forestal del Canadá realiza investigaciones sobre los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques, basadas en estos mapas.

42. El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos utiliza los datos extraídos de la Clean Air Status and Trends Network²⁵ (Red sobre el estado y las tendencias de la calidad del aire) en relación con las mediciones de las deposiciones ácidas secas. La Red funciona bajo los auspicios del Organismo de Protección del Medio Ambiente y del Servicio Nacional de Parques. El Servicio participa también en el Programa Nacional de Deposición Atmosférica²⁶ que desarrolla sus actividades en más de 200 sitios de reunión de información sobre la deposición ácida húmeda.

3. Asia

43. La Red de vigilancia de los depósitos ácidos en Asia oriental²⁷ emprendió actividades en 1998. Actualmente, 12 países participan en esta Red: Camboya, China, Federación de Rusia, Filipinas, Indonesia, Japón, Malasia, Mongolia, República de Corea, República Democrática Popular Lao, Tailandia y Viet Nam. La Red colabora con el Programa Cooperativo Internacional. Entre las actividades conjuntas cabe señalar un seminario sobre métodos de vigilancia, celebrado en Malasia en diciembre de 2002.

44. En relación con la aplicación de la Declaración de Malé se prevé establecer una red de estaciones de vigilancia de la contaminación atmosférica en Asia meridional.

45. El Programa de vigilancia integrada de la acidificación de los sistemas terrestres de China²⁸ ha estado en funcionamiento desde el año 2000, aunque la continuación de este Programa es incierta debido a la falta de fondos. En los bosques chinos se han establecido cinco estaciones de vigilancia que se ajustan a las normas del Programa Cooperativo Internacional.

D. Salud de los bosques en el contexto más amplio: nuevas cuestiones

46. Los factores que afectan la salud de los bosques, y de los que no se ocupan específicamente las propuestas de acción del GIB/FIB, son también importantes para

la ordenación forestal sostenible. Factores bióticos, como los insectos y las enfermedades, y factores abióticos, como los incendios forestales, causan cada vez más daño a los bosques y están vinculados con la contaminación atmosférica. Hay menos información acerca de los efectos de la contaminación causada por el derrame de petróleo de los buques cisterna o de las instalaciones de prospección de petróleo frente a las costas, que pueden tener importantes efectos adversos en los manglares. Se recomienda que el Foro preste la debida atención a estos factores, que son nuevas cuestiones.

47. Los indicadores que definen los aspectos de salud y vitalidad previstos en los mecanismos regionales e internacionales sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible abordan muchos de los factores antes mencionados. Por ejemplo, la defoliación es uno de los indicadores de la salud y la vitalidad de los bosques que se vigilan en muchas regiones boreales y templadas. Depende de muchos factores de estrés y, por consiguiente, es un valioso medidor que permite explicar el estado general de un bosque. Las evaluaciones de la defoliación se llevan a cabo principalmente en Europa, los Estados Unidos y el Canadá y, en cierta medida, en Asia oriental. Un indicador de la salud de los bosques que suele utilizarse en las regiones tropicales es la cantidad de residuos de madera resultantes de la explotación forestal después de extraídos los troncos, ya que las cantidades excesivas de estos residuos dejan a los bosques sumamente expuestos a los incendios al disminuir la capacidad del bosque para frenarlos²⁹ y se convierten también en criaderos de insectos.

48. En la labor de evaluación del estado general de los bosques de Indonesia, llevada a cabo por el Centro Regional de Biología Tropical para Asia Meridional, la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, se utilizan indicadores para vigilar la salud de los bosques. Esta labor tiene como finalidad la aplicación de un método de vigilancia de la salud de los bosques concebido originalmente para los bosques de zonas templadas³⁰.

1. Incendios forestales

49. A nivel mundial se incendian anualmente unos 300 a 400 millones de hectáreas (ha) de selvas y bosques³¹. Cabe correlacionar a los episodios de El Niño los principales incendios ocurridos en los dos últimos decenios, como los de 1982-1983 y 1997-1998. En 1997 y 1998 se quemaron millones de hectáreas y el humo cubrió extensas regiones de la cuenca del Amazonas, Centroamérica, México y Asia sudoriental³². Se calculó que las emisiones de carbono provenientes de la turba y la vegetación incendiadas en Indonesia en 1997 equivalieron a entre 13 y 40% de las emisiones medias anuales de carbono mundial a partir de combustibles fósiles³³.

50. Los incendios siempre han influido grandemente en las comunidades vegetales y realizan la importante función de mantener la salud de determinados ecosistemas. Frecuentemente se utiliza el fuego como instrumento para el desbroce de terrenos en los países en desarrollo. Sin embargo, los incendios devastadores o las chispas que saltan de las fogatas suelen destruir la vegetación de los bosques y la biomasa, lo que da por resultado una excesiva erosión del suelo por los vientos y el agua. Los daños también afectan negativamente el paisaje natural y el modo de vida, aumentan la contaminación por calina y la deposición de contaminantes.

51. En muchos lugares se insiste más en responder a los casos de emergencia, decisión que no impedirá en el futuro que se produzcan incendios de grandes proporciones sumamente perjudiciales. Se debe hacer más hincapié en la elaboración de modelos dinámicos de lucha contra los incendios que tomen en consideración las causas antropógenas de éstos. En una reunión sobre políticas públicas relacionadas con los incendios forestales, celebrada en Roma en 1998 bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se llegó a la importante conclusión de que los programas de lucha contra incendios deben marchar a la par de mejores políticas y prácticas de uso de la tierra. Se han celebrado reuniones sobre lucha contra incendios con el apoyo de las comunidades, en Bangkok en 2000, y para abordar las causas de los incendios y comprometer a la población rural a prevenir y combatir los incendios forestales, en Balikpapan (Indonesia) en 2001.

52. Namibia es uno de los casos en que se han logrado extraordinarias reducciones en las zonas afectadas por los incendios forestales³⁴, ya que desde 1996 ha promovido estrategias para la participación general de las autoridades locales y tradicionales y las comunidades en la lucha contra los incendios forestales. Namibia elaboró directrices nacionales de lucha contra los incendios forestales; las primeras que se aplican en África. Estas directrices combinaron todas las leyes sobre incendios, bosques y respuesta en casos de emergencia en una sola ley general administrada por un grupo de tareas encabezado por el Director de Silvicultura. Namibia también ha creado capacidades para levantar mapas de los estragos causados por los incendios y vigilar la eficacia de los senderos cortafuegos, así como para observar los incendios transfronterizos con sus países vecinos de Angola, Zambia y Botswana. La colaboración establecida entre Namibia y Mozambique en materia de técnicas de lucha contra incendios con el apoyo de las comunidades permitió lograr una reducción importante de los incendios devastadores en 2002.

53. Muchos países han elaborado políticas y prácticas parecidas, incluso han establecido una colaboración regional, como la concertación de acuerdos transfronterizos para abordar situaciones de emergencia en casos de incendios forestales (por ejemplo, en las regiones de la ASEAN y el Mediterráneo en 2002). Existe también una activa colaboración sobre prácticas de lucha contra incendios entre los miembros de la Asociación de colaboración en materia de bosques y otras organizaciones y organismos internacionales, entre ellos la FAO, el Centro Mundial de Vigilancia de Incendios³⁵, el PNUMA, la OIMT, el Centro de Investigación Forestal Internacional, la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza.

54. Algunos países y regiones cuentan con sistemas totalmente establecidos desarrollados de reunión, notificación y evaluación de las estadísticas sobre incendios espontáneos, aunque estos datos en muchas ocasiones no bastan para calcular la índole o los efectos de un incendio. Muchos países no notifican todos los años los casos de incendios ni las zonas que se queman. Las imágenes por satélite combinadas con la verificación sobre el terreno se han utilizado para levantar mapas de las zonas quemadas y de los incendios activos, sobre todo en zonas apartadas. Instituciones como el Centro Mundial de Vigilancia de Incendios, que funciona en colaboración con la FAO y la CEPE, han hecho todo lo que ha estado a su alcance para dar a conocer a la opinión pública mundial la situación relacionada con los incendios por medio de Internet. El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos dirige las actividades nacionales encaminadas a crear centros

cooperativos para la preparación de modelos meteorológicos de alta resolución a fin de crear simulaciones regionales de los fenómenos climatológicos o dependientes del clima, entre ellos el peligro de incendio, el comportamiento de los incendios y la distribución del humo³⁶.

55. Tras el accidente ocurrido en la central nuclear de Chernobyl en 1986, los bosques de la zona acumularon radionúclidos en mucha mayor cantidad que cualquier otro paisaje natural³⁷. Los bosques de la mayoría de las regiones contaminadas de Ucrania, Belarús y la Federación de Rusia están formados principalmente por plantaciones recientes de pino maderable y pinos de edad promedio, en zonas de alta peligrosidad de incendios. En 1992 incendios devastadores se propagaron hacia una zona de amortiguación de 30 kilómetros alrededor de la planta y el nivel de cesio radiactivo en los aerosoles se decuplicó debido a esos incendios³⁸. En julio de 2002 se quemaron otras 800 hectáreas de bosques y terrenos de turba en las zonas contaminadas de Belarús³⁹. Los riesgos de que vuelva a quedar materia radiactiva en suspensión a causa de incendios forestales aún más intensos en las zonas contaminadas son difíciles de calcular en estos momentos.

2. Factores abióticos, entre ellos daños causados por las tormentas y efectos del cambio climático

56. Los factores abióticos, como el viento, la nieve, el hielo y las inundaciones, siempre se han hecho sentir en los ecosistemas forestales. En Europa, la Base de datos sobre alteraciones de los bosques de Europa del Instituto Forestal Europeo proporciona amplia información acerca de los daños causados a los bosques⁴⁰. En 2001 se registraron agentes abióticos en el 10% de los terrenos evaluados por el Programa Cooperativo Internacional de la Unión Europea (grado I)⁴¹. En general, hay muchas diferencias en la información sobre los daños causados por los factores abióticos. Sin embargo, el número de fenómenos climatológicos catastróficos que han ocurrido en el pasado decenio parece rebasar lo que podría considerarse fluctuaciones meteorológicas normales.

57. Existe abundante documentación sobre los efectos de los huracanes de diciembre de 1999 y las inundaciones de 2002 en los bosques europeos. En Francia, Suiza y Alemania meridional, las tormentas de 1999 derribaron aproximadamente el triple de árboles maderables que la tala anual normal⁴². Para hacer frente a esta situación, algunos países han tratado de modificar sus prácticas silvícolas a fin de minimizar el riesgo de daños causados por las tormentas.

58. En octubre de 1998, el huracán Mitch asoló Honduras y Nicaragua. Este huracán fue calificado del más mortal del Atlántico desde 1780⁴³ y trajo consigo precipitaciones en exceso que provocaron riadas repentinas y deslizamientos de tierra que dejaron un saldo de miles de personas muertas. Terrenos enteros quedaron destruidos y amplias zonas se vieron sumamente afectadas⁴⁴.

59. Casi todo el mundo reconoce que el cambio climático mundial, sumado a las actividades humanas, está haciendo a los ecosistemas forestales más proclives a los daños, ya que altera la frecuencia, la intensidad y el momento en que se producen incendios, huracanes, temporales de cencellada, así como plagas de insectos⁴⁵. Los cambios conocidos relacionados con el clima en la variedad de las especies⁴⁶, muchas de las cuales dependen de los bosques, pueden exacerbar aún más los efectos abióticos en la salud de los bosques.

60. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ha llegado a la conclusión de que se puede demostrar que el sistema climático de la Tierra ha cambiado a escala mundial y regional. Dada la imposibilidad de cuantificar esos cambios, son limitadas las respuestas que pueden darse mediante ajustes en la ordenación forestal y las prácticas silvícolas. No obstante, la creación de plantaciones boscosas estables y bien adaptadas compuestas por especies mixtas y de diversas edades, administradas según los principios de la sostenibilidad, contribuirán también a minimizar los posibles daños causados por las condiciones climáticas adversas.

3. Plagas y enfermedades de los bosques

61. Las plagas y las enfermedades son componentes naturales de la dinámica de los bosques y suelen desempeñar funciones importantes. Ahora bien, en determinadas condiciones pueden redundar negativamente en el crecimiento y la supervivencia de los árboles, el rendimiento y la calidad de la madera y de los productos maderables y no maderables y en las funciones de los bosques, entre ellas la conservación del suelo y del agua. El brote de plagas puede causar pérdidas económicas y ambientales de consideración, poner en precario la economía nacional, el modo de vida local y la seguridad alimentaria y dar por resultado restricciones al comercio de los productos forestales.

62. Durante siglos, las enfermedades y las plagas de insectos han dejado profundas huellas en los bosques. La falta de medidas de cuarentena efectivas, sumada al aumento del comercio internacional de productos agrícolas y forestales, al intercambio de materias vegetales y a la transmisión por el aire a largas distancias, han dado lugar a la introducción de patógenos e insectos en nuevos entornos lo que, en algunos lugares, ha traído consigo importantes daños a los bosques.

63. Con todo y pese a los graves efectos adversos de las plagas y las enfermedades en los bosques y a los indicios de que esos brotes aumentarán, en la mayoría de los casos, las plagas y las enfermedades no suelen considerarse en la planificación de los programas forestales y de conservación forestal. Tampoco se han hecho intentos por reunir y analizar sistemáticamente la información más general sobre el tipo, la envergadura y los efectos de esas plagas y enfermedades a nivel mundial.

64. La finalidad de una actividad reciente emprendida por la FAO para establecer un sistema mundial de información sobre los bosques es facilitar el acceso a esa información a fin de mejorar la fiabilidad de las evaluaciones de los riesgos y el diseño y la aplicación de estrategias de protección de los bosques eficaces en función de los costos.

65. En el último decenio, los países miembros de la FAO han presentado cada vez más solicitudes de asistencia técnica en relación con los problemas de salud de los bosques, lo que indica un aumento de la amenaza que representan los agentes bióticos, entre ellos los insectos, las plagas y las enfermedades, para los bosques. Hasta la fecha se han registrado unas 300 plagas o enfermedades en la base de datos de la FAO y entre 1980 y 2002 se informó de daños causados por las plagas a más de 52 millones de hectáreas de bosques. Si se sigue analizando esa información, y se complementa con la información derivada de experiencias pasadas y los datos adicionales aportados por los países, tal vez sea posible proyectar y predecir las posibles plagas en el futuro.

66. La prevención de la proliferación de plagas y enfermedades mediante leyes y reglamentos fitosanitarios internacionales y nacionales es uno de los aspectos que se abordan en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, tratado multilateral para la cooperación internacional sobre protección fitosanitaria aprobado en 1951; en noviembre de 2002, 120 países eran partes en la Convención. El texto revisado de esta Convención, que fue aprobado en 1997, señala entre las funciones de esta Convención la de ser un mecanismo mundial para la fijación de normas de protección fitosanitaria. Mediante este sistema se han aprobado más de 15 normas internacionales de protección fitosanitaria que actualmente son jurídicamente vinculantes para los países que son partes en la Convención.

IV. Conclusiones

67. Hasta hace poco tiempo se consideraba que la deposición ácida derivada de la contaminación por azufre y nitrógeno se circunscribía a Europa y América del Norte. Sin embargo, la constante industrialización de las economías en desarrollo ha aumentado esas emisiones en todas partes. Según las predicciones, la contaminación atmosférica y los daños resultantes para los bosques y la emisión de contaminantes hacia las aguas subterráneas aumentará extraordinariamente en Asia oriental, así como en partes de la costa oriental de América del Sur y alrededor de las grandes aglomeraciones urbanas en todo el mundo.

68. Los efectos de los contaminantes transmitidos por el aire en la salud de los bosques son un ejemplo típico de problema relacionado con los bosques cuya solución, a todas luces, va más allá del sector forestal. La lluvia ácida, por ejemplo, ha disminuido en gran medida tras la adopción de tecnologías de producción industrial menos contaminantes en Europa oriental y el cierre de instalaciones industriales obsoletas.

69. Las propuestas de acción del GIB en relación con los efectos negativos de la contaminación atmosférica en los bosques se están llevando a la práctica en la mayoría de los países de Europa. La formulación y aplicación de políticas de reducción de la contaminación atmosférica se basan en la investigación y la vigilancia. En países de América del Norte se están realizando esfuerzos análogos. En Asia y en África meridional y central se ha comenzado a trabajar en ese sentido.

70. Las políticas sobre la calidad del aire que se aplican en algunos países y regiones son una necesidad imperiosa y figuran entre las políticas básicas encaminadas a salvaguardar los recursos naturales a largo plazo. Las medidas de control de la contaminación atmosférica, encaminadas a frenar los fenómenos climatológicos, la política energética y el ajuste de las políticas agrícolas se complementan entre sí a este respecto.

71. Los resultados de la vigilancia llevada a cabo hasta la fecha han repercutido apreciablemente en la opinión pública de algunos países, sobre todo en Europa, así como en la aplicación de políticas de reducción encaminadas a limitar las emisiones de contaminantes transportados por el aire. La vigilancia constante de los ecosistemas silvícolas es un proceso costoso cuya realización resulta difícil para los países en desarrollo y los países con economías en transición. Los daños causados por la contaminación atmosférica y otros factores bióticos y abióticos en los bosques son cada vez mayores. Los incendios, las plagas y las enfermedades de los bosques plantean cada vez más amenazas a la salud y la productividad de éstos.

72. Se recomienda la adopción de las medidas siguientes:

a) Las organizaciones internacionales deberán alentar y facilitar la cooperación regional en relación con la vigilancia;

b) Deberán seguir fortaleciéndose las actividades intergubernamentales encaminadas a reunir, analizar y difundir ampliamente la información fiable presentada por los países sobre los factores que inciden en la salud de los bosques, a fin de crear una base sólida para la adopción de decisiones y de medidas locales más enérgicas que, para lograr sus propósitos, deberán garantizar la amplia participación de todas las partes interesadas y seguir prestando la debida atención tanto a la prevención como a la recuperación;

c) La experiencia ha demostrado también la necesidad de aprovechar al máximo posible los mecanismos regionales y políticos existentes que pueden convertirse en poderosos marcos para la acción sostenida.

V. Cuestiones a debatir

73. El Foro tal vez desee:

a) Instar a los países a que formulen nuevas medidas preventivas y correctivas para reducir la contaminación atmosférica y minimizar los efectos negativos en los bosques, participar en el establecimiento de redes regionales y fortalecerlas, y reducir la dependencia de las respuestas ad hoc ante los desastres ecológicos;

b) Instar a los países a que sigan reafirmando las políticas sobre la calidad del aire y traten de asegurar la complementariedad entre esas políticas y las políticas energéticas y agrícolas;

c) Instar a los países que aún no lo hayan hecho a que firmen los acuerdos pertinentes, como la Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, y a que cooperen a nivel regional en la formulación y aplicación de estrategias de reducción de la contaminación atmosférica;

d) Instar a los países, como base de la formulación y aplicación de políticas sobre la calidad del aire, a que intensifiquen sus esfuerzos encaminados a vigilar los efectos de la contaminación atmosférica y demás causas naturales y antropógenas de los daños forestales, utilizando métodos y modelos de presentación de informes compatibles con los programas internacionales de vigilancia vigentes, como los elaborados por el Programa Cooperativo Internacional en Europa y por la Red de vigilancia de los depósitos ácidos en Asia oriental;

e) Invitar a los países y a los mecanismos regionales e internacionales relacionados con los criterios e indicadores a que incluyan los factores decisivos de la salud de los bosques entre los indicadores de la ordenación forestal sostenible y apoyen la reunión de información comparable entre países y mecanismos, y tal vez desee también invitar a los miembros de la Asociación y de las demás organizaciones internacionales y regionales a que faciliten la colaboración regional a este respecto;

f) Exhortar a los países a que establezcan acuerdos y modelos dinámicos de lucha contra incendios bilaterales y subregionales a fin de aumentar la capacidad de los países para luchar contra los incendios forestales;

g) Alentar a los países a que lleven a cabo las actividades previstas en el programa de trabajo ampliado sobre diversidad biológica de los bosques, del Convenio sobre la Diversidad Biológica, que guardan relación con la salud de los bosques y los incendios forestales;

h) Invitar a los miembros de la Asociación y a las demás organizaciones pertinentes a que apoyen los estudios encaminados a aumentar el conocimiento de los posibles efectos de los fenómenos climáticos a corto plazo y del cambio climático a largo plazo en la salud de los bosques y a que recomienden medidas prácticas para la ordenación forestal sostenible que atenúen los posibles efectos negativos.

Notas

¹ Véase <http://www.un.org/esa/forests/documents-ipf.html>.

² Véase <http://www.icp-forests.org>.

³ Véase <http://www.fao.org/forestry/cpf>.

⁴ Véase L. I. De Bauer y otros, "Air pollution problems in the forested areas of Mexico and Central America" y M. Agrawal y S. B. Agrawal, "Research on air pollution impacts on Indian forests" en J. L. Innes y A.H. Haron (editores), *Air Pollution and the Forests of Developing and Rapidly Industrializing Countries* (Reino Unido, CABI Publishing, 2000).

⁵ Véase Rosenfeld, "Suppression of rain and snow by urban and industrial air pollution", *Science*, vol. 287 (2000).

⁶ Véase J. C. I. Kuylentierna, H. Rodhe, S. Cinderby y K. Hicks, "Acidification in developing countries: ecosystem sensitivity and the critical load approach on a global scale", *Ambio*, vol. 30, No. 1; véase también <http://www2.york.ac.uk/inst/sei/rapid2/monmod.html>.

⁷ Véase J. C. I. Kuylentierna, W.K. Hicks, S. Cinderby, H.W. Vallaci y M. Engardt, "Variability in mapping acidification risk scenarios for terrestrial ecosystems in Asian countries", *Water, Air, and Soil Pollution*, vol. 130, Nos. 1 a 4.

⁸ Véase P. Schütt "Buchen- und Tannensterben: zwei altbekannte Waldkrankheiten von höchster Aktualität", *mitt. d. Deutschen Dendrolog. Gessellschaft* 71 (1979).

⁹ Véase B. Ulrich "Destabilisierung von Waldökosystemen durch Akkumulation von Luftverunreinigungen", *Der Forst- und Holzwirt*, vol. 36, No. 21.

¹⁰ Véase F. Scholz y M. Lorenz "Schadensursachen un Wirkungsmechanismen bei den Waldschäden", *Allgemeine Forts Zeitschrift*, vol. 39, No. 51/51.

¹¹ Véase <http://www.icp-forests.org/RepTecl.htm>.

¹² Véase <http://www.unece.org/env/lrtap>.

¹³ Véase <http://www.icp-forests.org>.

¹⁴ Véase un resumen general en <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s15004.htm>.

¹⁵ Véase directiva 2001/81/EC de la U.E., de 23 de octubre de 2001, sobre cifras máximas nacionales de emisión.

¹⁶ Véase <http://www1.york.ac.uk/inst/sei/rapid/policy/canu.html>.

¹⁷ Véase A. Bytnerowicz, D. Karnosky, W. Manning, M. McManus, R. Musselman y R.-M. Muzika, "Importance of international research cooperative programs for better understanding of air pollution effects on forest ecosystems in central Europe", en R. Szaro, A. Bytnerowicz y J. Oszlanyi, eds. *Effects of Air Pollution on Forest Health and Biodiversity in Forests of the Carpathian Mountains* (Amsterdam, IOS Press, 2002).

¹⁸ Véase <http://www.aseansec.org/10202.htm>.

¹⁹ Véase <http://www.sei.se/rapid/pdfs/Male.pdf>.

- ²⁰ Véase W. K. Hicks, J. C. I. Kuylenstierna, V. Mathur, S. Mazzucchelli, V. Burijson, S. Shrestha, M. Iyngararasan, S. Simukanga y A. M. Van Tienhoven, "Development of the regional policy process for air pollution in South Asia, southern Africa and Latin America" *Water Air and Soil Pollution*, vol. 30, Nos. 1 a 4.
- ²¹ Véase <http://www1.york.ac.uk/inst/sei/rapide2/apina/apina.html>.
- ²² Véase <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/agenda21/issue/natur.htm#forest>.
- ²³ Véase J. L. Innes y H. A. Hassan, *Air Pollution and the Forests of Developing and Rapidly Industrialising Countries*, Serie de la Unidad Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO), No. 4 (2000).
- ²⁴ Véase <http://www.icp-forests.org>.
- ²⁵ Véase <http://www.epa.gov.castnet/>.
- ²⁶ Véase <http://nadp.sws.uiuc.edu/>
- ²⁷ Véase <http://www.adorc.gr.jp>.
- ²⁸ Véase <http://www.impacts.net.en>.
- ²⁹ Véase Holdsworth y Uhl, "Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction", *Ecological Applications*, vol. 7, No. 2.
- ³⁰ Curso de capacitación subregional sobre técnicas de vigilancia de la salud de los bosques para evaluar la sostenibilidad de los bosques tropicales de la región (2002). Véase www.biotrop.org.
- ³¹ Véase Global Fire Monitoring Center "Summary of the global vegetation fire inventory" (noviembre de 2002). Véase <http://www.fire.uni-freiburg.de/inventory/gvfi.htm>.
- ³² FAO, *Evaluación global de los recursos forestales, 2002* (<http://www.fao.org/forestry/fo/fra>).
- ³³ Véase S. E. Page, F. Siegert, O. Rieley, H. D. Boehm, A. Jaya y S. Lemin, "The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997", *Nature*, vol. 420.
- ³⁴ Namibia-Finland Forestry Programme, progress reports, 1996-2002.
- ³⁵ Véase <http://www.fire.uni-freiburg.de>.
- ³⁶ Véase <http://www.fs.fed.us/fcamms/>.
- ³⁷ V. A. Ipatyev, Forest, Human, Chernobyl: forest ecosystems after the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant: condition, prediction, response of the population, ways of rehabilitation (Gomel, 1999) (<http://www.ac.by/publications/books/les.html#art>).
- ³⁸ Véase J. G. Goldammer, "Early warning systems for the prediction of an appropriate response to wildfires and environmental hazards" en Kee-Tai Goh, D. Schwela, J. G. Goldammer y O. Simpson, editores, *Health Guidelines for Vegetations Fire Events* (Nairobi/Ginebra/Singapur, UNEP/WHO/WMO/IEE).
- ³⁹ Véase http://www.fire.uni-freiburg.de/media/news_20020719_ru.htm.
- ⁴⁰ Véase <http://www.efi.fi/projects/dfde>.
- ⁴¹ Véase <http://www.icp-forest.org/RepTecl.htm>.
- ⁴² Véase <http://unece.org/trade/timber/storm/storm.htm>.
- ⁴³ Véase <http://lwf.nede.noaa.gov/oa.reports/mitch/mitch.html>.
- ⁴⁴ Véase <http://nhe.noaa.gov/1998mitch.html>.
- ⁴⁵ Véase V. H. Dale y otros, "Forest disturbances and climate change", *BioScience*, vol. 51, No. 9.
- ⁴⁶ Véase T. L. Root y otros, 2003, "Fingerprints of global warming on wild animals and plants", *Nature*, vol. 421.