



# Consejo Económico y Social

Distr. general  
13 de diciembre de 2000  
Español  
Original: inglés

## Comisión sobre el Desarrollo Sostenible

Noveno período de sesiones  
16 a 27 de abril de 2001

### Protección de la atmósfera\*

### Informe del Secretario General

## Índice

|   | <i>Párrafos</i> | <i>Página</i> |
|---|-----------------|---------------|
| I. Introducción . . . . .   | 1–4             | 3             |
| II. Factores mundiales . . . . .  | 5–17            | 4             |
| A. Gases de invernadero . . . . .   | 6–12            | 4             |
| B. Protección de la capa de ozono . . . . .   | 13–17           | 5             |
| III. Factores regionales y locales . . . . .  | 18–39           | 6             |
| A. Contaminación atmosférica transfronteriza . . . . .  | 18–32           | 6             |
| B. Contaminación atmosférica de las ciudades . . . . .  | 33–39           | 9             |
| IV. Cambio climático y variabilidad del clima . . . . .                                       | 40–62           | 10            |
| A. El vínculo entre el cambio climático y la variabilidad del clima . . . . .                 | 41–42           | 10            |
| B. Función de las observaciones sistemáticas . . . . .  | 43–45           | 11            |
| C. Repercusión del cambio climático y la variabilidad del clima sobre el ser humano . . . . . | 46–51           | 11            |
| D. Evaluación de los efectos del clima . . . . .  | 52–59           | 12            |
| E. Evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación . . . . .                                  | 60–62           | 13            |

\* Este informe fue preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial, entidades encargadas del capítulo 9 del Programa 21, de conformidad con los arreglos acordados por el Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible.

|   |       |    |
|---|-------|----|
| V. El camino a seguir: recomendaciones para reducir la vulnerabilidad, fortalecer la capacidad de recuperación y consolidar la capacidad de adaptación. . . . . | 63–71 | 14 |
| A. Fomento de la capacidad . . . . .  | 66–68 | 15 |
| B. Educación y formación. . . . .   | 69–70 | 15 |
| C. Concienciación del público . . . . .   | 71    | 16 |

## I. Introducción

1. De conformidad con su programa multianual de trabajo, aprobado por la Asamblea General en su decimonoveno período extraordinario de sesiones, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible examinará en su noveno período de sesiones cuestiones relativas a la protección de la atmósfera. El capítulo 9 del Programa 21, Protección de la Atmósfera, se refiere a varios aspectos de la actividad humana que modifican la atmósfera y producen ajustes naturales que se prevé tendrán consecuencias económicas y sociales negativas. El objetivo del presente informe es examinar los aspectos de la actividad humana que repercuten en la atmósfera, aparte de los resultantes directamente de la generación y el consumo de la energía, que se tratan en los informes del Secretario General sobre energía y desarrollo sostenible presentados al Grupo Intergubernamental Especial de composición abierta de expertos en energía y desarrollo sostenible (E/CN.17/ESD/2000/3 y E/CN.17/ESD/2001/2).

2. La atmósfera terrestre debe considerarse uno de los tres dominios básicos relacionados entre sí que comprenden el “sistema medioambiental de la Tierra”; los otros dos son los océanos y la superficie terrestre, y cada uno de ellos tiene un alto nivel de complejidad. Este hecho subraya la necesidad de examinar el presente informe en el contexto más amplio de los demás capítulos del Programa 21, a saber, los de la sección I, Dimensiones Sociales y Económicas, y la sección II, Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo. Otra cuestión que se ha tenido en cuenta en la preparación del informe es que el desarrollo sostenible está inextricablemente vinculado a las repercusiones en las actividades humanas que pueden tener las variaciones en la propia atmósfera. Dado que los sistemas adaptables complejos, como el medio ambiente de la Tierra, son muy variables por naturaleza, es esencial comprender lo mejor posible la manera en que pueden producirse cambios en el sistema en todas las escalas temporales. Este es un requisito previo para comprender y determinar los efectos de la actividad humana en la atmósfera y planificar medidas eficaces para mitigar los efectos negativos y posiblemente invertirlos.

3. En la actualidad se están realizando muchas actividades relacionadas con el tema del presente informe, impulsadas por los programas y convenciones relacionados con el medio ambiente, adoptados tanto antes

como después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en 1992. En particular, el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono han creado un marco para detener e invertir el agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera al establecer reducciones de la emisión a la atmósfera de productos químicos que agotan la capa de ozono. Además de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático<sup>1</sup>, también son pertinentes el Convenio sobre la Diversidad Biológica<sup>2</sup> y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África<sup>3</sup>, pero las medidas adoptadas en virtud de esos programas y convenciones deben armonizarse para que los beneficios aparentes en virtud de uno de ellos no se logren a expensas de consecuencias dañinas para los otros. A este respecto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) continúa haciendo esfuerzos para facilitar la sinergia entre los diversos acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente, y entre éstos y los acuerdos y planes de acción regionales. El propósito es alentar un enfoque pleno e integrado para abordar las cuestiones relativas al medio ambiente, reconociendo que están indisolublemente vinculadas por sus factores determinantes, a saber, las exigencias del ser humano para con el medio ambiente.

4. Continúan haciéndose esfuerzos concretos para presentar informes nacionales integrados en aras de la eficacia en función de los costos. Como ejemplo, la colaboración entre convenciones mundiales tales como la Convención Marco sobre el Cambio Climático y los convenios y planes de acción regionales sobre los mares podría mejorar la eficacia de las respuestas ante los efectos previstos del cambio climático. Al examinar el capítulo 9 en su cuarto período de sesiones (E/CN.17/1996/22 y Add.1) la Comisión abordó principalmente los aspectos de esta cuestión relativos a la energía, así como los esfuerzos por hacerles frente. Si bien el capítulo 9 fue examinado de nuevo por la Comisión en su quinto período de sesiones (E/CN.17/1997/2/Add.8) y por la Asamblea General en su decimonoveno período extraordinario de sesiones, no se dedicó tanta atención a las cuestiones relativas estrictamente al clima como en el presente informe.

## II. Factores mundiales

5. Se ha avanzado considerablemente en la aclaración de las incertidumbres y el mejoramiento de la base científica para la adopción de decisiones sobre los gases de invernadero y las sustancias que agotan la capa de ozono. Aunque todavía no se lo ha publicado, en el tercer informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), titulado *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, al parecer se indica que en la actualidad existen pruebas más concluyentes de que el hombre influye en el clima que cuando se publicó el segundo informe de evaluación (1995), y es probable que el aumento de las concentraciones de los gases de invernadero haya contribuido en gran medida al calentamiento atmosférico observado en los últimos 50 años. Además, el IPCC habría revisado sus anteriores estimaciones del aumento de la temperatura para 2100, de un aumento de 1 a 3,6 grados centígrados, a un aumento de 1,5 a 6 grados centígrados, debido a la reducción prevista de las emisiones de óxido de azufre. En el sexto período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, celebrado en La Haya (Países Bajos) en noviembre de 2000 para examinar los preparativos para la aplicación del Protocolo de Kyoto<sup>4</sup>, se mantuvieron negociaciones en el contexto de la Convención a fin de abordar el cambio climático mundial. Esas negociaciones se suspendieron y es probable que se reanuden en mayo o junio de 2001.

### A. Gases de invernadero

#### 1. La acumulación de gases de invernadero en la atmósfera y sus efectos en el clima

6. El aumento de las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y otros gases de invernadero continúa causando una amplia inquietud. En particular, las concentraciones de los gases de invernadero antropógenos (principalmente de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y los halocarbonos) han aumentado de manera acusada en los últimos 100 a 200 años, y con más rapidez en los últimos decenios. Esos aumentos se deben principalmente a la generación de la energía, al transporte y a la agricultura y causarán cambios importantes en el equilibrio entre la radiación solar incidente y el calor que se disipa al espacio, lo que producirá un aumento de las temperaturas en todo el mun-

do, con los cambios consiguientes en el clima local y mundial, y un aumento en el nivel de los mares. Existen preocupaciones justificadas de que las tasas y magnitudes previstas de esos cambios tendrán efectos serios sobre el medio ambiente, la economía y la sociedad en general.

7. En el informe del IPCC se indica que la concentración atmosférica de dióxido de carbono ha aumentado a más de 360 partes por millón, cuando antes de la era industrial era de alrededor de 270 partes por millón. El cambio en la proporción de isótopos de carbono en el dióxido de carbono atmosférico demuestra que este aumento se debe a la actividad humana. El dióxido de carbono permanece en la atmósfera unos 100 años, de manera que su concentración media mundial responde sólo muy lentamente a los cambios en las emisiones. Esto significa que alrededor de un tercio de los cambios en la concentración debidos a las actividades humanas actuales seguirá existiendo dentro de 100 años. De los gases de invernadero antropógenos, actualmente el dióxido de carbono es el que más contribuye en forma directa al forzamiento radiactivo y es muy probable que continúe haciéndolo en el futuro. La estabilización de las emisiones de dióxido de carbono en los niveles actuales retrasaría los cambios climáticos previstos, pero su concentración atmosférica seguirá aumentando. Sería necesario reducir el nivel actual de las emisiones en un 60% a 70% para impedir ese aumento.

8. Muchos de los otros gases de invernadero también permanecen en la atmósfera durante períodos largos (de varios decenios a siglos) y por tanto, al igual que el dióxido de carbono, afectan el forzamiento del clima a largo plazo. Se prevé que alrededor de la cuarta parte del calentamiento previsto se deba al metano, y el resto estará causado por otros gases de invernadero.

9. La Convención Marco sobre el Cambio Climático, y en particular la aplicación del Protocolo de Kyoto, serán decisivos para reducir las emisiones de los gases de invernadero, con el objetivo de estabilizar, y en última instancia reducir, las concentraciones atmosféricas de esos gases.

#### 2. Progresos en la elaboración y uso de modelos climáticos para determinar futuros hipotéticos o proyecciones de cambios climáticos

10. Se ha avanzado mucho en la elaboración de modelos climáticos desde que el IPCC publicó su primer

informe de evaluación en 1990. Los modelos climáticos que se utilizan en la actualidad para predecir cambios en el clima se basan en representaciones matemáticas de la física y dinámica del sistema climático y sus simulaciones de las condiciones climáticas recientes cada vez son más realistas. Igualmente, ha mejorado mucho la comprensión y cuantificación de los forzamientos que podrían causar cambios climáticos. Por ejemplo, los modelos más recientes han demostrado claramente que los aerosoles atmosféricos también influyen sobre los cambios climáticos a escala mundial y regional. Los aerosoles producen un forzamiento radiactivo negativo, y este efecto se ha reproducido en los modelos climáticos utilizando modelos de circulación general. Esta nueva comprensión de los cambios climáticos provocados por el hombre debería aumentar la preocupación por el calentamiento de la atmósfera y los cambios climáticos causados por una intensificación del efecto de invernadero. Los estudios han aumentado la confianza en la capacidad de los modelos y han vuelto a recalcar la necesidad de mejorar la comprensión del clima y su variabilidad.

11. Sin embargo, siguen existiendo deficiencias e incertidumbres, en especial con respecto a qué forzamiento del clima se debe aplicar, a la sensibilidad de los modelos ante representaciones diferentes y nuevas de los procesos climáticos y mecanismos de retroalimentación más importantes, y a las variaciones naturales del clima, comparadas con las provocadas por el hombre. Igualmente, el insuficiente conocimiento del sistema climático significa que es necesario investigar la posibilidad de que se produzcan cambios climáticos rápidos y no lineales. La colaboración internacional en las evaluaciones del IPCC y en la formulación y ejecución de programas tales como el Programa Mundial de Investigaciones sobre el Clima (PMIC) y el Programa internacional de la geoesfera y la biosfera (PIGB) permite señalar las esferas problemáticas y convenir las prioridades científicas. De hecho, el mejoramiento de los modelos climáticos sigue siendo un importante componente unificador del PMIC que requiere avances científicos y técnicos en una amplia gama de disciplinas.

12. En el documento de antecedentes titulado "Addressing the uncertainties: improving the scientific basis for decision-making" se describe el estado de los sistemas para medir la acumulación de gases de invernadero en la atmósfera.

## **B. Protección de la capa de ozono**

13. Se han realizado grandes progresos en el logro de los objetivos del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal en su forma enmendada. A julio de 2000, 176 países habían ratificado el Convenio de Viena y 175 países el Protocolo de Montreal.

### **1. Informe sobre los efectos medidos del Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal para detener la disminución del nivel de ozono de la estratosfera**

14. La abundancia en la atmósfera de las sustancias que agotan la capa de ozono pueden ser un medio de evaluar la eficacia del Convenio y del Protocolo de Montreal para detener el agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera. La abundancia combinada total de las sustancias que agotan la capa de ozono en las capas inferiores de la atmósfera alcanzó su máximo en 1994 y ahora está disminuyendo lentamente. Según el Grupo Científico de Evaluación del Protocolo de Montreal la concentración total de cloro está disminuyendo, pero está aumentando la de bromo. El bromo destruye más la capa de ozono que el cloro. Los niveles de cloro están disminuyendo porque el consumo total de clorofluorocarbonos (CFC) en todo el mundo, que en 1986 era de 1,1 millones de toneladas, disminuyó a 156.000 toneladas en 1998. Las Partes en el Convenio han reducido en un 85% la producción de los productos químicos que destruyen la capa de ozono. El 15% restante se produce y consume principalmente en los países en desarrollo, que tienen hasta 2010 para dejar de producir la mayoría de las principales sustancias que agotan la capa de ozono.

15. Una medida del éxito del Protocolo de Montreal y de sus enmiendas y ajustes subsiguientes ha sido el hecho de que la abundancia en la estratosfera de las sustancias que agotan la capa de ozono proyectada actualmente para el año 2050 se ha reducido al 20% del valor previsto de no aplicarse el Protocolo. El agotamiento de la capa de ozono habría aumentado al 50% en las latitudes medias del hemisferio septentrional y al 70% en las latitudes medias del hemisferio meridional, es decir 10 veces más que los niveles actuales. El resultado habría sido que el nivel de radiación ultravioleta B se habría duplicado en las latitudes medias del hemisferio septentrional y se habría cuadruplicado en el hemisferio meridional. Las repercusiones para la salud humana habrían sido muy graves: 19 millones de nuevos

casos de cáncer de piel distintos del melanoma, 1,5 millones de nuevos casos de melanoma, y 129 millones de nuevos casos de cataratas. La Comisión quizás desee recomendar que en el próximo decenio se apoye firmemente el importante programa de medición en tierra de la columna total de ozono, coordinado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), a fin de determinar los posibles efectos netos del agotamiento de la capa de ozono.

16. El Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal ha permitido que los países en desarrollo redujeran más rápidamente la producción de las sustancias que agotan la capa de ozono; sin embargo, es necesario continuar reponiendo el Fondo adecuadamente para que el Protocolo se pueda aplicar de manera oportuna, y en consecuencia, la Comisión quizás desee invitar a los países donantes a que repongan el Fondo de manera periódica y adecuada.

**2. Potencial de calentamiento atmosférico causado por sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono y opciones para reducir la contribución al calentamiento atmosférico de los sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono**

17. Las sustancias que agotan la capa de ozono, entre las que figuran los clorofluorocarbonos (CFC), están siendo reemplazadas por hidrofluorocarbonos (HFC), y en menor grado por perfluorocarbonos (PFC). Las concentraciones de HFC y PFC en la atmósfera están aumentando, ya que forman el grupo sustitutivo de productos químicos para las sustancias que agotan la capa de ozono. Los HFC y PFC tienen un gran potencial de calentamiento atmosférico, y en el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático se los ha incluido en un conjunto de seis gases cuyas emisiones deben reducir los países industrializados. El Grupo de la evaluación científica del Protocolo de Montreal y el IPCC han evaluado el potencial de calentamiento atmosférico de los sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono. Además, el Grupo de evaluación técnica y económica del Protocolo de Montreal y el IPCC han evaluado las opciones para reducir la contribución al calentamiento atmosférico de los sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono. Ambos Grupos de Evaluación están trabajando estrechamente con el IPCC para abordar el problema de los HFC y los PFC en el contexto de los dos Protocolos.

### III. Factores regionales y locales

#### A. Contaminación atmosférica transfronteriza

18. Las medidas adoptadas en varios países para abordar problemas nacionales y los acuerdos firmados entre ellos a nivel regional han permitido controlar parcialmente la contaminación atmosférica transfronteriza y sus efectos. Esa contaminación a larga distancia puede ocurrir no sólo en forma de emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos de metales pesados, compuestos orgánicos volátiles, hollín y vapores radiactivos procedentes de la industria y el transporte, sino también del humo, la calina y el hollín de los grandes incendios forestales y de biomasa. Esas emisiones pueden dar lugar a la eutrofización y acidificación del agua dulce, la extinción paulatina de los bosques, altos niveles de ozono superficial, la acumulación de metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes en el suelo, el agua y los organismos vivos, así como problemas de salud humana conexos. Pese a la creciente industrialización y dependencia del transporte, se ha logrado reducir las emisiones que producen los depósitos ácidos y el ozono troposférico.

19. En los países industrializados se observa una tendencia hacia la realización de esfuerzos sostenidos para reducir los efectos ambientales de la contaminación atmosférica transfronteriza. El transporte de la contaminación atmosférica a través de las fronteras nacionales ha sido un importante problema ambiental en Europa. La Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, que entró en vigor en 1983, y sus Protocolos tienen por objeto reducir los daños ocasionados al medio ambiente. En América del Norte, la cuestión de la contaminación atmosférica transfronteriza culminó en la firma en 1991 de un acuerdo entre el Canadá y los Estados Unidos sobre la calidad del aire, y se incluyó en el Acuerdo de La Paz de 1983 firmado entre México y los Estados Unidos de América para la protección, el mejoramiento y la conservación del medio ambiente a lo largo de la frontera entre ambos países.

20. Más recientemente, la importancia de la contaminación atmosférica transfronteriza ha pasado a ser materia de discusión en muchos países en desarrollo. En algunas regiones se han adoptado declaraciones y resoluciones y se han emprendido estudios y programas de vigilancia para abordar ese problema. Entre los

acuerdos figuran la Declaración de Cañuelas sobre el control y la prevención de la contaminación atmosférica en los países del Cono Sur, las resoluciones de Harare sobre la prevención y el control de la contaminación atmosférica regional en África meridional y sus probables efectos transfronterizos, y la Declaración de Malé sobre el control y la prevención de la contaminación atmosférica y sus probables efectos transfronterizos en Asia meridional. Entre los programas de vigilancia figuran la Red de vigilancia de los depósitos ácidos en Asia oriental, apoyada por el Gobierno del Japón, el Programa de información y simulación de la acidificación regional en Asia, puesto en marcha por el Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas, y el programa iniciado por la OMM y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para abordar la cuestión del humo y la calina transfronterizos en la región de la ASEAN (Asociación de Naciones del Asia Sudoriental).

21. No obstante, habida cuenta de los niveles cada vez más altos de la contaminación atmosférica transfronteriza, la Comisión tal vez desee recomendar el establecimiento y fortalecimiento de la cooperación regional para reducir dicha contaminación. En ese sentido, quizás resulte conveniente citar varios ejemplos de medidas que han tenido éxito o que prometen tenerlo, así como de importantes iniciativas en la materia.

### **1. Contaminación transportada por el aire en Europa**

22. Gracias al programa concertado de vigilancia continua y evaluación de la transmisión a larga distancia de sustancias contaminantes atmosféricas en Europa (EMEP), establecido y ejecutado en estrecha cooperación con la OMM, ha sido posible, durante más de dos decenios, vigilar la contaminación en la región de Europa y elaborar modelos al respecto. Durante ese período, el EMEP ha proporcionado los datos científicos necesarios para formular políticas ambientales racionales. La red de vigilancia, el sistema de control de calidad, los datos sobre emisiones y la preparación de modelos han demostrado el carácter transfronterizo de los problemas de la contaminación, han permitido cuantificar la relación fuente/receptor entre los países y las regiones, y han generado resultados convincentes que han sido comunicados a los formuladores de políticas y al público. Las iniciativas emprendidas en el marco del EMEP han facilitado el cálculo de soluciones óptimas desde el punto de vista de los costos para determinar

las reducciones que es necesario alcanzar en las emisiones de cada país para mejorar el medio ambiente.

23. La Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia y el EMEP se encuentran actualmente en una etapa crucial. El Protocolo de Gotenburgo y los Protocolos sobre los metales pesados y sobre los compuestos orgánicos persistentes deberán ser ratificados por las partes en la Convención en los próximos años. Los países que se adhieran a esos Protocolos deberán realizar importantes inversiones y cambios estructurales. Cabe esperar que el EMEP apoye la aplicación nacional de los Protocolos al facilitar el intercambio de información y conocimientos científicos entre las partes. Además, el EMEP deberá establecer mecanismos para verificar el cumplimiento satisfactorio de los acuerdos internacionales sobre la reducción de las emisiones y orientar la modificación ulterior de las políticas actuales y la formulación de otras nuevas en el marco de la Convención.

### **2. Depósitos ácidos**

24. La medición de la composición química de las precipitaciones ha sido uno de los principales componentes de los sistemas de observación utilizados en el estudio de los procesos químicos atmosféricos. Los principales objetivos que se persiguieron con el establecimiento de una red mundial de estaciones de vigilancia fueron los siguientes: a) garantizar la reunión de datos sobre la base de metodologías comunes; y b) evaluar los niveles de concentración de fondo de algunos compuestos químicos en las precipitaciones, así como su distribución espacial y temporal. Esas mediciones permiten evaluar algunas de las influencias de la actividad humana en la composición de la atmósfera. En 1996 la OMM publicó los resultados de varios años de mediciones de la composición química de las precipitaciones en un informe titulado "Global acid deposition assessment". El programa Vigilancia de la Atmósfera Global de la OMM participa en varios programas regionales de medición de los depósitos ácidos en Europa, América del Norte y Asia oriental, y coopera con ellos, en un esfuerzo a nivel mundial por armonizar esas mediciones y garantizar la comparabilidad de los datos necesarios para lograr mediciones más detalladas y precisas de los depósitos ácidos a nivel mundial.

25. En la actualidad existen en todo el mundo alrededor de 200 estaciones de Vigilancia de la Atmósfera Global para la medición de la composición química de las precipitaciones (16 en África, 30 en Asia, 7 en

América del Sur, 39 en América del Norte y América Central, 10 en el Pacífico sudoccidental y 88 en Europa).

### **3. Contaminación regional debida a la industrialización y los incendios forestales**

26. La OMM, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el PNUMA han ayudado activamente a los países afectados por los incendios forestales en Asia sudoriental. Por ejemplo, en un estudio realizado por expertos en 1996 se obtuvo un panorama general de las capacidades nacionales y regionales para detectar, vigilar y seguir la trayectoria del humo y la calina, incluida la capacidad de preparación de modelos y de observación por satélite. Ese examen culminó en el establecimiento del programa para abordar la cuestión del humo y la calina transfronterizos en la región de la ASEAN en junio de 1998.

27. La función de la OMM consiste en ayudar a mejorar la capacidad regional de apoyo meteorológico en forma de pronósticos mejorados de las variaciones climáticas debidas al fenómeno de El Niño/Oscilación Meridional, así como de las trayectorias y la dispersión diarias del humo utilizando modelos de transporte atmosférico. Se están promoviendo actividades destinadas a mejorar la capacidad para caracterizar los incendios forestales y utilizar métodos de teleobservación con el propósito de observar el movimiento del humo y la calina. Se seguirá prestando asistencia para reforzar las iniciativas regionales de vigilancia y mejorar la gestión de las actividades en casos de contaminación con humo y calina (y otros tipos de contaminación transfronteriza) aumentado el intercambio de información y la coordinación.

28. La OMS encabeza una importante actividad que guarda relación directa con el tema de la contaminación transfronteriza debida a los incendios, a saber, las directrices sanitarias conjuntas OMS/PNUMA/OMM para casos de incendios forestales. Esos incendios, en particular los no controlados, constituyen una importante fuente de contaminación atmosférica en las zonas urbanas y rurales. Afectan la salud humana y la actividad económica, y contribuyen a los cambios y la degradación acelerados del medio ambiente. La cuestión radica en garantizar el desarrollo sostenible y condiciones de vida saludables. La pobreza y la tala indiscriminada, que dan lugar al desmonte por la quema, son las raíces del problema.

29. Los incendios forestales causados por el fenómeno de El Niño en 1997 y 1998 colocaron en primer plano la necesidad de adoptar medidas preventivas para responder a esos sucesos. Mediante un proyecto apoyado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el PNUMA pudo colaborar con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y los países afectados para mitigar los efectos de esos incendios, como medida de emergencia. Continúa la labor en el marco de este proyecto y otras actividades, como el Proyecto de servicios de información y predicción climáticas de la OMM, para promover la capacidad prestando asistencia a los países afectados.

30. La Comisión tal vez desee recomendar que se siga considerando con carácter urgente la creación de un mecanismo de cooperación destinado a establecer un marco jurídico para prevenir la calina transfronteriza, el cual ayudaría a crear un sentido de responsabilidad y un mecanismo de colaboración para hacer frente a los incendios forestales.

### **4. Emisiones radiactivas**

31. En los 10 años transcurridos desde el accidente nuclear de Chernobyl, los importantes adelantos registrados en las tecnologías de la información y las comunicaciones han cambiado radicalmente las circunstancias en las que los encargados de adoptar decisiones tendrían que enfrentarse con una situación de emergencia producida por emisiones radiactivas. Por otra parte, también se han producido avances científicos en los modelos que permiten observar y pronosticar la dispersión de las nubes radiactivas.

32. El estudio de evaluación de los modelos de transporte atmosférico (ATMES) es una iniciativa patrocinada por la Comisión Europea, la OMM y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) que se ha venido realizando en los últimos años como complemento de las actividades conjuntas sobre la validación de los modelos de dispersión atmosférica a larga distancia utilizando la información sobre la precipitación radiactiva de Chernobyl. En el Experimento Europeo de Trazadores (ETEX), que se realizó posteriormente, se simularon muchas características de un accidente real. Esta capacidad puede resultar útil para los encargados de adoptar decisiones que en el futuro deberán hacer frente a situaciones de emergencia causadas por emisiones radiactivas de accidentes nucleares.



## **B. Contaminación atmosférica de las ciudades**

33. Un porcentaje cada vez mayor de la población mundial vive en ambientes urbanos, y ello es particularmente evidente en los países en desarrollo. La mayor parte de la energía también se consume en ambientes urbanos, como resultado del acelerado ritmo de motorización e industrialización a la par del aumento de la población. Con demasiada frecuencia, ello produce el deterioro de la calidad del aire al aumentar la contaminación. En la mayoría de los países industrializados se han realizado progresos tangibles con miras a reducir los niveles de contaminación atmosférica de las ciudades. Se han aplicado estrategias basadas en la tecnología dirigidas fundamentalmente a reducir los efectos ambientales, como la imposición de controles de las emisiones industriales y, particularmente en el sector del transporte, de las emisiones de los vehículos automotores. Esto último se ha logrado con el uso de, por ejemplo, gasolina para motores libre de plomo y de azufre, así como aditivos de combustible y convertidores catalíticos para reducir las emisiones de contaminantes en los gases de escape. Sin embargo, la mayoría de los países en desarrollo no tienen acceso a esas tecnologías y los esfuerzos por reducir las emisiones de los vehículos existentes se ven frustrados por la demanda creciente de transporte. Las cuestiones relacionadas con el transporte se abordan más detalladamente en el informe del Secretario General sobre el transporte (E/CN.17/2001/3). En ese sentido, la Comisión tal vez desee recomendar una mayor cooperación internacional para poner la tecnología a disposición de los países en desarrollo con centros urbanos gravemente afectados por las emisiones de contaminantes gaseosos y partículas finas generadas por el sector del transporte.

34. Muchos servicios nacionales de meteorología e hidrología de los países miembros de la OMM han expresado interés por mejorar la gestión del medio ambiente urbano. Esos servicios poseen la información y la capacidad indispensables para el pronóstico de la contaminación atmosférica de las ciudades y la evaluación de la eficacia de diferentes estrategias de control. Por consiguiente, tales servicios son asociados indispensables para hacer frente a este creciente problema.

### **1. Normas de calidad del aire en las zonas urbanas**

35. La OMS publica directrices para la calidad del aire, basadas en estudios de la salud, que pueden aplicar-

se actualmente en todo el mundo. Un número creciente de gobiernos del mundo en desarrollo está estableciendo normas nacionales de calidad del aire. Hay cada vez más datos, obtenidos en mediciones, que indican que en muchas ciudades del mundo industrializado y del mundo en desarrollo se exceden normalmente esas directrices y normas. Es necesario tomar medidas para mejorar la calidad del aire con arreglo a esas directrices y normas.

36. El Programa de ciudades viables del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), el PNUMA y la OMS tiene por objeto abordar esa cuestión. En varias ciudades que participan en el Programa, la contaminación atmosférica se ha convertido en una preocupación ambiental prioritaria. En esas ciudades una buena parte de la población padece asma y otros problemas respiratorios como resultado de un ambiente insalubre, y se ha dado carácter urgente a la atención de esa cuestión. Para abordar el problema, el Programa ha establecido grupos de trabajo sobre el mejoramiento de la calidad del aire en diversas ciudades. A fin de brindar orientación a las ciudades, y en particular a los grupos de trabajo, en este proceso, el Programa ha preparado un manual sobre el mejoramiento de la calidad del aire en las zonas urbanas que incluye un juego de herramientas. En junio de 2000 el Programa celebró en Salt Lake City, Utah (Estados Unidos de América) una conferencia internacional sobre el mejoramiento de la calidad del aire y la planificación del transporte en las zonas urbanas. El método de generación de energía que se emplee es decisivo para mejorar el medio ambiente de las zonas urbanas. Esa cuestión se trata más detalladamente en los informes del Secretario General sobre energía y desarrollo sostenible (E/CN.17/ESD/2000/3 y E/CN.17/ESD/2001/2). Este último resulta particularmente pertinente para los países en desarrollo en que la leña sigue siendo la fuente principal de combustible doméstico.

### **2. Iniciativas internacionales relativas al medio ambiente de las zonas urbanas**

37. Con objeto de abordar la cuestión del medio ambiente de las zonas urbanas y prestar asistencia a los servicios nacionales de meteorología e hidrología de los países en desarrollo, la OMM puso en marcha recientemente el Proyecto de investigaciones meteorológicas y ambientales en las zonas urbanas (GURME) en el marco de la Vigilancia de la Atmósfera Global, cuyo objetivo es aumentar la capacidad de los servicios

nacionales de meteorología e hidrología en la gestión de los aspectos meteorológicos y otros aspectos conexos de la contaminación en las zonas urbanas. Para ello se fomentará la capacidad y la coordinación entre los distintos organismos interesados, desde los gobiernos municipales hasta las autoridades sanitarias.

38. La estrategia de cooperación incluye cursos prácticos con la finalidad de considerar las diversas técnicas existentes (y sus limitaciones) para el pronóstico de las condiciones atmosféricas y la contaminación, así como sus necesidades en materia de medición, computación y otros sistemas. También se ha registrado un importante impulso en la esfera de los proyectos experimentales. Durante el año pasado, por ejemplo, se pusieron en marcha proyectos en el marco del GURME en Beijing y Moscú. Los proyectos en esas dos ciudades con importantes problemas de contaminación tienen por finalidad investigar los procesos químicos de la formación de la contaminación atmosférica, los métodos de predicción de su trayectoria, las necesidades de medición y vigilancia, y las necesidades de información de los usuarios, y considerar posibles estrategias para mitigar el problema. Se prevé que otras ciudades comiencen a poner en marcha sus propios proyectos.

39. Cinco importantes actividades de la OMS abordan directamente el tema de la contaminación atmosférica en las zonas urbanas, a saber, las directrices de la OMS sobre la calidad del aire, el sistema de información sobre el mejoramiento de la calidad del aire (AMIS), la actualización del informe sobre las megaciudades, la estimación de la carga mundial de la morbilidad de las enfermedades debidas a la contaminación atmosférica, y las investigaciones sobre las emisiones de partículas y las repercusiones sanitarias. Esas actividades demuestran la importancia que reviste establecer una base de datos científicos para la formulación de políticas, incluidas la evaluación y el ordenamiento del ambiente humano.

#### **IV. Cambio climático y variabilidad del clima**

40. Actualmente se discute mucho sobre la medida en que los cambios climáticos observados recientemente pueden atribuirse a actividades humanas. Esta tarea se ve complicada por el hecho de que el clima varía de forma natural de un año a otro y de un decenio a otro; por tanto, el calentamiento a largo plazo provocado por

las actividades humanas debe diferenciarse de las mencionadas circunstancias naturales, y aquí surge el reto de separar las consecuencias del cambio climático provocado por el hombre en los planos regional y local de aquellas debidas a la variabilidad climática natural. Se ha sugerido que el cambio climático podría acarrear cambios importantes en la frecuencia e intensidad de condiciones meteorológicas y climáticas extremas que pueden desembocar en situaciones de desastre. Sin embargo, una vez que se ha producido una determinada situación extrema, no resulta fácil atribuirla al cambio climático ni discernir el papel que éste ha desempeñado en dicha situación.

##### **A. El vínculo entre el cambio climático y la variabilidad del clima**

41. Si las emisiones de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero siguen creciendo, el aumento previsto de la temperatura en el mundo no será constante ni uniforme. La variabilidad natural del clima significa que seguirán alternando años, e incluso decenios, más cálidos y más fríos, sobre el fondo de una tendencia ascendente general y a largo plazo de la temperatura mundial, tendencia ésta debida principalmente a la interferencia del ser humano en el sistema del clima. Esta situación ocurre a nivel mundial y, de manera especial, a nivel regional. Los últimos modelos climáticos predicen esta variabilidad espacial y temporal del cambio climático en toda la superficie terrestre y por toda la atmósfera y los océanos, en respuesta a determinadas hipótesis de emisiones. Más aún, este modelo de variabilidad interanual y espacial coincide exactamente con lo observado en los registros climatológicos durante el reciente período de calentamiento mundial.

42. A lo largo de aproximadamente los últimos 10 años se ha producido una importante expansión de las investigaciones relacionadas con la predicción de los fenómenos atmosféricos en escalas de tiempo estacionales a interanuales y, como consecuencia, ha aumentado considerablemente la comprensión de esos fenómenos. Se han obtenido resultados interesantes y útiles, con la perspectiva de nuevas y valiosas aplicaciones por venir. Este progreso, por sí mismo, resulta igualmente importante para hacer frente a las consecuencias del cambio climático, puesto que los efectos del cambio climático pueden producirse en todas las escalas de tiempo, en particular los cambios en las lluvias estacionales y las pautas de temperatura. Debe

hacerse hincapié en el hecho de que la investigación y los estudios relativos al cambio climático y a la variabilidad del clima no deben abordarse como actividades independientes, ni desde el punto de vista científico ni desde el de sus repercusiones.

## **B. Función de las observaciones sistemáticas**

43. La experiencia de los últimos 60 años ha demostrado que, para elaborar previsiones meteorológicas, es absolutamente necesario observar sistemáticamente la atmósfera de la Tierra y, cada vez más, los océanos y la superficie terrestre. En los últimos decenios ha quedado de manifiesto la necesidad de introducir nuevas mejoras en las observaciones atmosféricas, oceanográficas y terrestres para predecir modelos del cambio climático y la variabilidad del clima, elaborar modelos al respecto y evaluar la magnitud y el comportamiento de las tendencias.

44. La Conferencia de las Partes en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en sus tres períodos de sesiones anteriores, ha reconocido que para determinar políticas adecuadas sobre temas relativos al cambio climático es fundamental mejorar las observaciones. La Conferencia de las Partes, en una serie de recientes decisiones, ha subrayado la necesidad de introducir mejoras en la cobertura geográfica, la cantidad y la calidad de las observaciones climáticas y ha instado a las partes a que remedien las deficiencias de las redes de observación del clima de financiación nacional. Es preciso mejorar tanto las observaciones terrestres como las espaciales y resulta imperativo integrar mejor ambos tipos para producir conjuntos de datos coherentes. En 1992 se estableció el Sistema Mundial de Observación del Clima para facilitar las mejoras necesarias; en el documento de referencia titulado "Impacts of climate change and variability: assessment and adaptation" se resume la situación actual y las últimas novedades con respecto a los tres sistemas de observación para ámbitos específicos, constituidos por las observaciones atmosféricas, oceanográficas y terrestres del Sistema Mundial de Observación del Clima.

45. La Conferencia de las Partes, en su quinto período de sesiones celebrado en Bonn (Alemania) en 1999, aprobó la decisión (decisión 5/CP.5) de invitar a la secretaria del Sistema Mundial de Observación del Clima

a que, en consulta con los órganos regionales e internacionales competentes, incluido el FMAM, organizara la celebración de talleres regionales con el fin de determinar las necesidades específicas y prioritarias de fomento de la capacidad. El primero de dichos talleres para la región del Pacífico sur se celebró en Samoa en agosto de 2000. Otro aspecto que figura en la decisión se refiere a la aprobación de directrices de la Convención Marco para las Partes incluidas en el anexo I acerca de la presentación de informes sobre los sistemas mundiales de observación del clima. Esto supone un logro importante ya que en esas directrices se pide a las Partes del anexo I que presenten información uniforme y amplia acerca de sus actividades relativas a los sistemas mundiales de observación del clima, el establecimiento de redes de observación y el apoyo a las Partes no incluidas en el anexo I (es decir, los países en desarrollo). Esta información ha de presentarse junto con la tercera comunicación nacional, a más tardar en noviembre de 2001.

## **C. Repercusión del cambio climático y la variabilidad del clima sobre el ser humano**

46. Las actividades destinadas a remediar el efecto del tiempo y el clima sobre la salud se inscriben en dos de los capítulos del "programa sobre el clima": los servicios relacionados con el clima para el desarrollo sostenible y la evaluación de los efectos del clima y estrategias de respuesta para reducir la vulnerabilidad. En el segundo período de sesiones del Comité Interinstitucional sobre el Programa del Clima, celebrado en Ginebra en 1998, se propuso la creación de una red interinstitucional sobre el clima y la salud, que contaría con una secretaría coordinada por la OMS. En 1999 se iniciaron las actividades conjuntas de la Red Interinstitucional, con la participación de la OMS, la OMM y el PNUMA. Las labores se centran en tres ámbitos: el fomento de la capacidad, el intercambio de información y la promoción de la investigación.

47. El cambio climático puede tener consecuencias para el alcance geográfico de muchos vectores de enfermedades y la incidencia de enfermedades como el paludismo y el dengue. Durante los últimos episodios del fenómeno de El Niño quedó de manifiesto de forma elocuente el efecto que los cambios que se producen de

un año a otro año en el clima tienen en la aparición de manifestaciones meteorológicas extremas y, por tanto, en la salud de poblaciones enteras. Las sequías son más frecuentes e intensas en algunas partes del mundo, mientras que en otras, las lluvias intensas pueden desencadenar escasez de alimentos, inundaciones y deslizamientos de tierra. Tras las intensas lluvias caídas en el noreste de Kenia y el sur de Somalia como resultado del fenómeno de El Niño en 1997-1998, el brote subsiguiente de fiebre del Valle del Rift causó la muerte de un gran número de cabezas de ganado, e incluso se propagó a los seres humanos.

48. El ser humano responde fisiológicamente a ciertas condiciones atmosféricas, entre ellas la temperatura, la humedad, el viento, la radiación solar y la contaminación atmosférica. El calor excesivo puede provocar la muerte debido a insolación y durante períodos de calor excesivo mueren más personas a causa de ataques de corazón que durante períodos más fríos. Generalmente la población urbana es más vulnerable que la rural. La OMM, la OMS y el PNUMA están colaborando en la elaboración de proyectos de demostración de alerta por olas de calor en ciudades grandes como Roma y Shanghai (China). Los proyectos pueden repetirse en otras ciudades cuyos habitantes estén especialmente amenazados por la llegada y la persistencia de temperaturas ambientales altas.

49. Las partículas transportadas por el aire, como el polen, las esporas micóticas y las emisiones tóxicas, tienen repercusiones importantes sobre la salud. La lluvia ácida y los depósitos tóxicos secos, que contaminan las tierras de labranza, los bosques, las fuentes de agua y las reservas pesqueras, pueden afectar negativamente extensas zonas, según las condiciones meteorológicas. Los efectos locales de la contaminación, como la niebla de humo, las concentraciones de ozono troposférico y la presencia en el aire de ciertos tipos de polen, se han vinculado a los ataques agudos de asma y a otras complicaciones de las vías respiratorias.

50. Los desastres naturales en que intervienen factores meteorológicos, como los ciclones tropicales, las sequías, las grandes inundaciones y los monzones anómalos, tienen también consecuencias directas para la salud de las poblaciones afectadas que pueden prolongarse hasta mucho después de la situación de emergencia.

51. Los cambios climáticos a largo plazo pueden influir asimismo sobre dos fundamentos de los sistemas

de salud pública: alimentos en cantidad suficiente y abastecimiento adecuado de agua potable. Habida cuenta de que todas las especies animales y vegetales son sensibles al clima de su medio ambiente natural, la agricultura y los ecosistemas se verían afectados por el cambio climático. Algunos estudios sugieren que si se materializaran las actuales hipótesis de cambio climático, se producirían cambios importantes en la vegetación y las especies animales del mundo y consecuencias graves para la disponibilidad y calidad del agua dulce para el consumo doméstico, agrícola e industrial. Una menor disponibilidad de agua, además de afectar el suministro de alimentos, tendría repercusiones sobre la salud. Por ejemplo, se ha demostrado que en períodos de escasez de agua, su uso para cocinar prevalece sobre su uso para cuestiones de higiene.

#### **D. Evaluación de los efectos del clima**

52. Resulta difícil cuantificar los efectos del clima y los estudios existentes al respecto son de alcance limitado. Es complicado establecer proyecciones cuantitativas de los efectos del cambio climático en una zona concreta puesto que las proyecciones del cambio climático a escala regional son inciertas. Además, la actual comprensión de muchos procesos fundamentales es limitada y los sistemas están sometidos a múltiples perturbaciones climáticas y no climáticas cuyas interacciones no son necesariamente de tipo lineal o aditivo. El cambio climático, como el propio clima, sólo puede determinarse mediante un análisis estadístico global de los registros meteorológicos y otros registros geofísicos durante un largo período de tiempo.

##### **1. Situación del tercer informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático**

53. El IPCC trata, en su tercer informe de evaluación, de encarar algunos de los problemas y deficiencias mencionados anteriormente. En el informe, al tiempo que se actualizan los aspectos científicos y técnicos de sus evaluaciones previas, se abordan las últimas novedades sobre el estado de la cuestión en relación con las evaluaciones de los efectos, la adaptación y la vulnerabilidad del cambio climático.

54. Aunque el informe se basa en evaluaciones anteriores, se aparta de ellas en algunos aspectos importantes. En comparación con evaluaciones previas, se

confiere mayor atención a la adaptación al cambio climático, las diferentes presiones sobre los sistemas, los vínculos entre el cambio climático, el desarrollo sostenible y la equidad, y la caracterización de los conocimientos científicos y los niveles de confianza asociados con las conclusiones fundamentales de la evaluación. Entre los nuevos descubrimientos figuran la detección de los efectos, los futuros hipotéticos transitorios, la vulnerabilidad a los cambios en la variabilidad del clima y la vulnerabilidad a las respuestas fuertemente no lineales, complejas y discontinuas al cambio climático.

55. En el informe se examinan las medidas paliativas y la adaptación de una forma integrada y equilibrada. La adaptación es un componente fundamental de la evaluación de los efectos, ya que es poco probable que las disposiciones del Protocolo de Kyoto conduzcan a la estabilización de los gases de efecto invernadero en la atmósfera. Así pues, la adaptación se convertirá en una opción adicional necesaria a la hora de considerar posibles medidas. Es importante tener en cuenta las posibles medidas de adaptación para no exagerar el costo de los efectos climáticos. Una adaptación inadecuada puede aumentar el costo de los efectos en comparación con el costo que se observaría si la adaptación se realizara con una previsión perfecta del futuro o si no se tomaran medidas de adaptación algunas. Las adaptaciones adecuadas pueden reducir los efectos negativos o aprovechar las nuevas oportunidades ofrecidas por las condiciones climáticas cambiantes. En el informe se ha prestado mayor atención a los factores sociales determinantes de la capacidad de adaptación y la vulnerabilidad, aspectos que no se tuvieron en cuenta en el segundo informe ni en el *Special Report on the Regional Impacts of Climate Change*, que se basaba en el segundo informe.

## **2. Los efectos del clima y los estudios sobre adaptación en países con economías en desarrollo y en transición**

56. El PNUMA, en el marco de un proyecto de estudios por países de los efectos del cambio climático y la evaluación de las adaptaciones, que contó con el apoyo del FMAM, llevó a cabo estudios de evaluación de los efectos y la adaptación en cuatro países: el Camerún, Antigua y Barbuda, el Pakistán y Estonia.

57. Los resultados de los estudios por países ilustran la diversidad de efectos del clima en los países en desarrollo y los países con economías en transición y sugieren que los efectos del clima pueden ser muy distintos

entre esos dos grupos de países. Entre otras razones, cabe citar las diferentes condiciones ecológicas, los diferentes niveles de industrialización y los diferentes grados de dependencia respecto de los recursos naturales. En su conjunto, los estudios ponen de relieve la importancia de considerar los efectos y las estrategias de adaptación en el contexto de las realidades actuales y las tendencias futuras. Los estudios hacen especial hincapié en el análisis de las estrategias de adaptación al cambio climático. Hasta hace poco no se había prestado gran atención a la adaptación porque el objetivo principal era la acción paliativa. Los estudios subrayan la necesidad de abordar el cambio climático mediante la elaboración de políticas y la planificación.

58. En los estudios se examinaron algunas de las medidas y los ajustes que se están usando actualmente para hacer frente a la variabilidad climática. Se consideró que las respuestas a la variabilidad del clima eran una forma de adaptación al cambio climático futuro que bien podría manifestarse en términos de una mayor variabilidad. En algunos de los estudios por países se manifestó cierto grado de confianza en relación con la capacidad de adaptación, especialmente si los cambios climáticos se producían de forma gradual. El concepto de capacidad de recuperación se reveló como un importante factor en la adaptación al cambio climático a largo plazo.

59. La solución de los problemas actuales se considera a menudo una forma de aumentar la capacidad general de recuperación frente al cambio climático. Una evaluación de las estrategias de adaptación al cambio climático revela que las reformas económicas, los cambios de política, una mejor gestión y una mayor vigilancia son medios importantes para abordar el cambio climático a largo plazo. De hecho, la mayoría de las medidas de adaptación definidas en los estudios podrían considerarse necesarias o beneficiosas, incluso sin que se produjera cambio climático. Sin embargo, requieren la adopción de medidas estratégicas puesto que son pocas las que se producirán por sí solas.

## **E. Evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación**

60. En vista de la larga permanencia en la atmósfera de los gases de efecto invernadero, será necesario, sobre la base de un criterio preventivo, adaptarse al cambio climático, y reducir las emisiones de dichos gases.

Así pues, se necesitan nuevos instrumentos de evaluación de la vulnerabilidad que proporcionen pautas para hacer frente a la situación y adaptarse a ella.

61. La vulnerabilidad y la adaptación son aspectos fundamentales de la política internacional sobre el cambio climático, tanto la Convención Marco sobre el Cambio Climático como el Protocolo de Kyoto. Es probable que a principios de 2001 se reanuden los debates sobre la adaptación que tuvieron lugar durante el sexto período de sesiones de la Conferencia de las Partes. Están en consideración las medidas de adaptación de la Etapa II. Es improbable que los efectos del cambio climático estén uniformemente (o equitativamente) repartidos por el mundo. La valoración económica de los efectos debería tener en cuenta la equidad. Un enfoque simple sería medir los efectos según los ingresos per cápita; así, un determinado cambio en Bangladesh tendría un mayor efecto a nivel humano que un cambio similar en los Estados Unidos de América. Sin embargo, los cálculos económicos no consiguen reflejar ni la verdadera magnitud de la vulnerabilidad ni todas las interferencias “peligrosas” en el sistema climático. Además de los cálculos económicos, es necesario evaluar la vulnerabilidad basándose en una gama más amplia de factores tales como los peligros naturales y factores sociales, culturales e institucionales no relacionados con el mercado.

62. Es útil distinguir entre medidas u opciones de adaptación (tecnologías concretas disponibles a corto plazo) y capacidad de adaptación (la capacidad, considerada a más largo plazo, de elaborar nuevas opciones y ponerlas al alcance de las poblaciones vulnerables). Del mismo modo, la sensibilidad, que se distingue de la vulnerabilidad, está relacionada con la resistencia (la capacidad de resistir el cambio) y con la capacidad de recuperación (la capacidad de regresar a las condiciones anteriores después de una perturbación).

## **V. El camino a seguir: recomendaciones para reducir la vulnerabilidad, fortalecer la capacidad de recuperación y consolidar la capacidad de adaptación**

63. En su tercer informe de evaluación, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climá-

tico halló indicios de considerable vulnerabilidad a los cambios climáticos proyectados, particularmente entre las poblaciones pobres y las poblaciones de zonas costeras. A la luz de esas conclusiones, es necesario prestar mayor atención a la capacidad de adaptación, la vulnerabilidad de las diferentes poblaciones y sistemas y regiones naturales, así como a las relaciones entre el cambio climático, el desarrollo sostenible y la equidad. Asimismo, es necesario fomentar sustancialmente en los países en desarrollo la capacidad de evaluar el cambio climático y ambiental, especialmente mediante métodos cuantitativos de evaluación comparativa y el análisis para la adopción de decisiones.

64. Basándose en la necesidad de vigilar el estado de la atmósfera y en los conceptos y aplicaciones de la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación, y tomando además en consideración el concepto de capacidad de recuperación, tal vez la Comisión desee examinar cuestiones generales, tales como el fomento de la capacidad, la educación y la formación, y la concienciación del público, así como recomendar, especialmente en los países en desarrollo con apoyo de la comunidad internacional, que se analicen, desarrollen y apliquen los siguientes elementos:

a) Infraestructura: un aspecto fundamental del fomento de la capacidad nacional para hacer frente al cambio climático y la variabilidad del clima es el reconocimiento de que la propia atmósfera es un recurso cuya explotación puede tener consecuencias positivas y negativas. Por lo tanto, los sistemas de medición y vigilancia del estado de la atmósfera son componentes esenciales de la infraestructura que se necesita para que las sociedades alcancen niveles sostenibles de desarrollo;

b) Vulnerabilidad (en ausencia de cambio climático): la determinación de la distribución actual de los grupos vulnerables y el nivel relativo de desarrollo humano es el punto de partida para comprender el concepto de vulnerabilidad al cambio climático;

c) Capacidad de adaptación: aunque el análisis de las posibilidades de adaptación al cambio climático en los próximos decenios (especialmente dentro de un ciclo de desarrollo) es menos fiable que el análisis de la vulnerabilidad en ausencia de cambios climáticos, se pueden hacer aproximaciones sobre la base de tendencias en el crecimiento económico, el desarrollo de los recursos humanos y otros factores que podrían contribuir a atenuar los posibles efectos negativos;

d) Evaluaciones de la capacidad de recuperación: aunque se tiende a pensar que la capacidad de recuperación y la vulnerabilidad son conceptos opuestos, hay razones fundadas para examinarlos por separado. Sería especialmente útil contar con metodologías objetivas para medir la capacidad de recuperación, cualitativa o cuantitativamente, con el fin de evaluar cómo se recuperan las comunidades de desastres concretos y hasta qué punto lo consiguen. Dichos análisis serían útiles a la hora de determinar métodos apropiados para evaluar la capacidad de adaptación a los cambios climáticos en el futuro;

e) Riesgo de cambio climático: para países concretos, el riesgo de efectos climáticos negativos es menos conocido que las condiciones de vulnerabilidad, la capacidad de recuperación e incluso la capacidad de adaptación en el futuro. Es probable que se necesite la opinión de expertos a la hora de clasificar los riesgos por orden de importancia, incluso a nivel regional.

65. Para lograr los objetivos mencionados, tal vez la Comisión desee recomendar que la comunidad internacional apoye la necesidad de establecer una red internacional de investigación para evaluar la capacidad de recuperación, la vulnerabilidad y la adaptación. Es fundamental que esta red tenga un carácter multidisciplinario y estén representados en ella los puntos de vista tanto de las ciencias naturales como de las ciencias sociales respecto del cambio climático y ambiental. La vulnerabilidad atañe a muchas disciplinas y en todos los países ocurren situaciones de vulnerabilidad. Aunque la investigación actual sobre los aspectos físicos del clima es extensa y está bien coordinada, la investigación sobre la vulnerabilidad, especialmente los indicadores formales, es fragmentaria. Entre los aspectos concretos que quedan por investigar están los siguientes: relacionar las evaluaciones locales y sectoriales con los índices compuestos nacionales, comprender los efectos cumulativos de otras perturbaciones ocasionadas por el cambio climático, proporcionar perfiles de vulnerabilidad que sean útiles para los diversos usuarios y confirmar la validez de las evaluaciones. Más escasos aun son los estudios sistemáticos para evaluar la capacidad de recuperación.

### **A. Fomento de la capacidad**

66. Muchos países necesitan aumentar su capacidad humana e institucional en materia de investigación de

los efectos climáticos y planificación en previsión de catástrofes. Los organismos gubernamentales, los encargados de la adopción de políticas y los diversos usuarios de información climatológica y meteorológica necesitan tener conciencia de las muchas maneras, no tan evidentes, en que la variabilidad del clima y el cambio climático en el futuro pueden repercutir en sus actividades. La elaboración de modelos y pronósticos climáticos a escala mundial exige recursos que actualmente sólo están disponibles en un pequeño número de centros importantes del mundo industrializado y, por ello, es particularmente necesario fomentar la capacidad a nivel nacional y regional para que las previsiones de variabilidad climática y los marcos hipotéticos de cambio climático a escala mundial se puedan adaptar a una escala más reducida.

67. También es necesario fomentar la capacidad de evaluación de la vulnerabilidad en el contexto de una iniciativa internacional con vistas a elaborar índices cuantitativos de vulnerabilidad al cambio climático y la variabilidad del clima. Este proceso exige una participación general, para que las metodologías resultantes respondan a las necesidades de los países, especialmente los más vulnerables, y a las necesidades de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, reflejen los compromisos contraídos en protocolos posteriores de la Convención, y contribuyan a las medidas de adaptación de la Etapa II.

68. El PNUMA, entre otros organismos de las Naciones Unidas, ha emprendido diversas actividades de fomento de la capacidad, sobre todo en lo que respecta a la evaluación de los efectos climáticos y el mecanismo para un desarrollo limpio previsto en el Protocolo de Kyoto. En relación con este mecanismo, aunque ya se han iniciado y realizado actividades de fomento de la capacidad, queda mucho por hacer, especialmente en África. También es necesario fomentar la capacidad para abordar cuestiones relativas al uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, especialmente si dichas cuestiones entraran a formar parte de actividades de proyectos en el marco del mecanismo para un desarrollo limpio.

### **B. Educación y formación**

69. Los sistemas educativos deberían fomentar una mayor comprensión y un mayor estudio de las interacciones entre el clima, la sociedad y el medio ambiente,

porque es necesario que el público esté mejor informado de las consecuencias y los efectos de la variabilidad del clima y el cambio climático. Tal vez la Comisión desee recomendar que la comunidad internacional intensifique las actividades de formación a todos los niveles (primario, secundario y superior) de los sistemas educativos nacionales. Se cuenta con algunos materiales didácticos, tales como los títulos *Climate and Human Health* (El clima y la salud humana), publicado por el PNUMA y la OMM, y *Preparing for Drought* (Preparación para la sequía), publicado por el PNUMA. El libro *Coping with Aridity* (Cómo hacer frente a la aridez), publicado por el PNUMA y basado en un proyecto con el Gobierno de Namibia, un país muy vulnerable a la sequía, podría servir como ejemplo de material de consulta que ayude a la región a prepararse para la sequía. En él se examina cómo las comunidades han hecho frente a la sequía en el pasado y cómo se puede aprovechar su experiencia para elaborar estrategias que ayuden a hacer frente a futuras manifestaciones de este fenómeno. Con este libro se quiso integrar otras iniciativas ya en marcha, con el fin de poner a punto un plan contra la sequía para el país. Puesto que los ciudadanos de Namibia realizaron la mayor parte del trabajo, el proyecto se convirtió en una importante experiencia didáctica. Su carácter interdisciplinario demostró la necesidad de enfoques coordinados, fundamentales para abordar la gran complejidad de las cuestiones ambientales.

70. Tal vez la Comisión desee recomendar que la comunidad internacional preste mayor asistencia a la educación y la formación. Un buen ejemplo de dicha cooperación es el proyecto sobre el fenómeno de El Niño, apoyado por la Fundación de las Naciones Unidas, en el que, entre otras cuestiones, se contempló la posibilidad de elaborar un plan de estudios universitarios sobre la problemática del clima, con un programa multidisciplinario que abordara el problema de los efectos climáticos, los aspectos económicos del clima, las políticas relacionadas con la cuestión del clima y las repercusiones sociales de las catástrofes relacionadas con el clima. Hay varias universidades interesadas. El objetivo último del curso sobre la problemática del clima sería facilitar la comprensión de: cómo influye en el clima la interacción entre la atmósfera y el océano; cómo se afectan mutuamente el clima y los diversos tipos de uso de la tierra; cómo repercuten las actividades humanas en la química de la atmósfera; y cómo podrían hacer frente a un clima variable y cam-

biante los encargados de adoptar decisiones y políticas, tanto a nivel local como internacional.

### C. Concienciación del público

71. El éxito de la noción del desarrollo sostenible y de las convenciones ambientales internacionales sobre el ozono, el cambio climático, la biodiversidad y la desertificación seguirá dependiendo, en gran medida del apoyo del público en general y los principales grupos interesados. Sólo se reducirán las emisiones y se aceptarán las adaptaciones a los efectos del cambio climático si el público comprende plenamente los riesgos del cambio climático y la variabilidad del clima, la adaptación en respuesta a ellos, y las medidas voluntarias que se pueden tomar a nivel personal y comunitario. En este sentido, tal vez la Comisión desee recomendar que los países donantes amplíen su asistencia a los países y las organizaciones internacionales para que fomenten una mayor conciencia de las cuestiones relativas al cambio climático mediante actividades como las que se citan a continuación:

a) Elaborar material informativo objetivo que haga llegar más eficazmente a los diversos encargados de adoptar decisiones y al público en general las conclusiones, a menudo de gran complejidad técnica, de investigaciones exhaustivas, tales como las del Grupo Inter-gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático;

b) Proporcionar a los medios de difusión materiales especiales de apoyo y organizar sesiones informativas sobre temas concretos dirigidas particularmente a dichos medios;

c) Apoyar la preparación de materiales de especial utilidad en escuelas y otros establecimientos educativos;

d) Llevar a cabo programas de formación especializada en los países en desarrollo para poner a su alcance los avances de las instituciones docentes y de investigación del mundo industrializado y, en particular, para encontrar la mejor manera de adaptar dichos avances a las necesidades y las circunstancias locales;

e) Organizar talleres y foros de carácter multidisciplinario para que los resultados de la investigación científica y los progresos tecnológicos puedan aplicarse eficazmente tanto a nivel de usuario como de comunidad;



f) Establecer sitios Web enlazados entre sí y utilizar otros medios electrónicos tales como el CD-ROM, que ponen a disposición de un amplio abanico de usuarios información sobre diferentes aspectos del clima, la variabilidad del clima y el cambio climático, y el desarrollo sostenible.

*Notas*

<sup>1</sup> A/AC.237/18(Part II)/Add.1 y Corr.1, anexo I.

<sup>2</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Centro de Actividades del Programa de Derecho e Instituciones Relacionados con el Medio Ambiente, junio de 1992.

<sup>3</sup> A/49/84/Add.2, anexo, apéndice II.

<sup>4</sup> FCCC/CP/7/Add.1, decisión 1/CP.3.

---