



**Consejo Económico y
Social**

Distr.
GENERAL

E/CN.17/1995/16
2 de marzo de 1995
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMISIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Tercer período de sesiones
11 a 28 de abril de 1995

EDUCACIÓN, CIENCIA, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAMENTE
RACIONALES, COOPERACIÓN Y FOMENTO DE LA CAPACIDAD

Ciencia para el desarrollo sostenible

Informe del Secretario General

Resumen

En el presente informe se tratan las cuestiones relativas a la ciencia para el desarrollo sostenible que se examinan en el capítulo 35 del Programa 21. El informe se centra en la experiencia de los gobiernos, el sistema de las Naciones Unidas, otras organizaciones internacionales y la comunidad científica en la aplicación de políticas y programas relacionados con la ciencia en los planos nacional, regional e internacional (párrs. ____). Sobre la base de ese análisis, se han definido aspectos prioritarios dentro de las cuatro áreas de programas en los que es preciso adoptar medidas concretas (párrs. ____). También se presentan varias recomendaciones de política encaminadas a alentar y promover esas medidas (párrs. ____).

ÍNDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	1 - 6	4
I. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS EN RELACIÓN CON LA CIENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	7 - 47	5
A. Papel de la ciencia en el logro del desarrollo sostenible	7 - 13	5
B. Procesos intergubernamentales	14 - 18	6
C. Sistema de las Naciones Unidas y principales organizaciones científicas internacionales	19 - 38	7
1. Principales actividades en relación con las cuatro áreas de programas del capítulo 35 del Programa 21	19 - 29	7
2. Mejoramiento de la cooperación entre organismos	30 - 38	10
D. Financiación de la ciencia para el desarrollo sostenible	39 - 47	13
II. CUESTIONES ESTRATÉGICAS RELATIVAS A LA CIENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	48 - 91	15
A. Aumento de la capacidad científica, en particular en lo que atañe a las necesidades de los países en desarrollo	49 - 69	15
1. Educación científica general y capacitación	52 - 54	16
2. Mejoramiento de la situación de la ciencia	55	17
3. La ciencia en los planes nacionales de desarrollo	56 - 61	17
4. Promoción de los criterios interdisciplinarios y del uso de nuevas tecnologías	62 - 65	19
5. Capacitación en campos especializados	66 - 69	19
B. Mejoramiento de la cooperación científica internacional	70 - 81	20
1. Fortalecimiento de los programas científicos internacionales existentes	70 - 73	20

/...

ÍNDICE (continuación)

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
2. Nuevas esferas de cooperación científica internacional	74 - 81	21
C. Mejoramiento de la difusión de la ciencia . .	82 - 88	23
D. Mejoramiento de la aplicación de la ciencia .	89 - 91	24
III. MEDIDAS QUE PODRÍA ADOPTAR LA COMISIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE	92	25

INTRODUCCIÓN

1. En el programa de trabajo temático y multianual aprobado por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en su primer período de sesiones se decidió que el capítulo 35 del Programa 21¹, la ciencia para el desarrollo sostenible, sería examinado por la Comisión en su tercer período de sesiones, que se celebraría en 1995. El presente informe ofrece una base para las deliberaciones que celebrará la Comisión sobre la forma de alentar y apoyar las iniciativas nacionales y fortalecer la cooperación internacional con miras a mejorar la contribución de la ciencia al desarrollo sostenible, particularmente en los países en desarrollo.

2. El análisis del informe abarca las cuatro áreas de programas del capítulo 35, a saber:

- a) Refuerzo de la base científica para la ordenación sostenible;
- b) Aumento de los conocimientos científicos;
- c) Mejoramiento de la evaluación científica a largo plazo;
- d) Aumento de la capacidad científica.

3. El informe se centra en la experiencia de los gobiernos, el sistema de las Naciones Unidas, otras organizaciones internacionales y la comunidad científica en la aplicación de políticas y programas relacionados con la ciencia en los planos nacional, regional e internacional. Sobre la base de ese análisis, se han definido cuestiones prioritarias dentro de las cuatro áreas de programas en las que los gobiernos deben tomar medidas concretas con el apoyo de las organizaciones internacionales y grupos principales, en particular la comunidad científica. También se someten al examen de la Comisión varias recomendaciones de política encaminadas a alentar y promover esas medidas.

4. En la medida de lo posible, se han establecido vínculos con otros capítulos multisectoriales del Programa 21, en particular los capítulos 31, "La comunidad científica y tecnológica", 34, "Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad", 36, "Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia" y 37, "Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo".

5. Contribuyó al informe el proceso consultivo que tuvo lugar entre períodos de sesiones y en el que participaron el sistema de las Naciones Unidas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la comunidad científica, en particular el Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) organizó en París los días 24 y 25 de marzo de 1994 una reunión consultiva entre organismos a la que asistieron órganos y organizaciones de las Naciones Unidas, incluidas la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), el Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, la Universidad de las Naciones Unidas (UNU),

la Comisión Económica y Social para Asia Occidental (CESPAO) y la Comisión Económica para África (CEPA), otras organizaciones internacionales, como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) e instituciones científicas, en particular el CIUC. En la reunión consultiva entre organismos se acordaron las líneas generales del informe y sus principales elementos.

6. Se utilizó ampliamente la información facilitada a la Comisión por los gobiernos de los países, el sistema de las Naciones Unidas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales e instituciones de investigación y desarrollo. También se tuvieron en cuenta las aportaciones individuales de expertos. Se hizo referencia a publicaciones recientes y pertinentes de la UNESCO, la ONUDI, la FAO, la OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), el Banco Mundial, la OCDE, el CIUC y la Academia de Ciencias del Tercer Mundo.

I. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS EN RELACIÓN CON LA CIENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

A. Papel de la ciencia en el logro del desarrollo sostenible

7. En las políticas y programas que están elaborando y aplicando los gobiernos nacionales, el sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales se ha destacado el papel clave de la capacidad científica nacional para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible. No es exagerado afirmar que sin actividad científica no puede haber desarrollo sostenible. Los países desarrollados y en desarrollo por igual necesitan disponer de una masa crítica de científicos e ingenieros para la elaboración, la adaptación y el uso de tecnologías y sistemas de producción ecológicamente racionales. La ciencia es la base para el desarrollo agrícola e industrial sostenible, así como para atender la creciente demanda de energía en el mundo.

8. Las medidas eficaces para garantizar un futuro sostenible a la sociedad humana en la Tierra deben basarse en la evaluación de las repercusiones de la actividad humana en los sistemas naturales y el bienestar de la población. Para comprender los efectos de la actividad humana en el medio ambiente y, a continuación, definir soluciones apropiadas, es necesario disponer de conocimientos sólidos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sus relaciones con la sociedad humana. Así, la formulación de políticas para el desarrollo sostenible se centra en cuestiones sumamente complejas para las que se necesita información científica interdisciplinaria, procedente de las ciencias naturales y sociales, a fin de encontrar soluciones viables a largo plazo.

9. Las investigaciones científicas realizadas durante los últimos 30 a 40 años han llevado a comprender que el funcionamiento equilibrado de los sistemas que sustentan la vida tiene un límite. Esa comprensión ha sido esencial para avanzar hacia el concepto de desarrollo sostenible. Una de las tareas más importantes de la ciencia en vísperas del siglo XXI es profundizar esa comprensión del funcionamiento del sistema terrestre en conjunto mediante la investigación más a fondo de las fronteras o los límites dentro de los que puede tener lugar el desarrollo. También será necesario determinar la velocidad a que se alcanzarán esos límites. Ambas cuestiones exigen investigaciones intensivas encaminadas a mejorar la capacidad de previsión que se necesita para diseñar

estrategias de desarrollo sostenible. Ganar tiempo para llevar a cabo esas investigaciones es uno de los argumentos más importantes para aplicar el principio de prevención.

10. Actualmente muchos países en desarrollo, en particular los menos adelantados, no disponen ni siquiera de una masa crítica de científicos calificados en las disciplinas pertinentes. La ausencia de capacidad e infraestructura científica endógena obstaculiza el desarrollo. Esos países no están en condiciones de llevar a cabo la labor científica necesaria ni de aplicar los conocimientos científicos necesarios para hacer frente a sus problemas de medio ambiente y desarrollo. Tampoco pueden participar activamente en los programas internacionales de investigación del sistema terrestre ni en los convenios internacionales que se ocupan del medio ambiente mundial. Sólo mediante un sólido programa de educación científica puede conseguirse esa masa crítica de científicos, empezando desde la escuela primaria, a lo largo de la escuela secundaria hasta la enseñanza superior y la investigación y capacitación doctoral.

11. En recientes publicaciones de la UNESCO, el PNUD, el Banco Mundial y la UNCTAD se llega a la conclusión de que hay tres factores cruciales asociados al desarrollo económico: la ciencia, la tecnología y la educación. Los estudios de esas organizaciones ponen de manifiesto la relación que existe entre las inversiones en ciencia y educación y el crecimiento del producto nacional bruto (PNB) en los países que tienen un crecimiento económico rápido. La correlación entre la ciencia y el crecimiento del PNB pone de relieve el importante papel de la ciencia en la promoción de los objetivos sociales de crecimiento económico y desarrollo ecológicamente racional y sostenible.

12. La información disponible sobre los países, incluida la que han presentado los gobiernos nacionales a la Comisión, indica que muy pocos países han adoptado medidas concretas en respuesta directa al capítulo 35 del Programa 21. En algunos países, en cambio, se ha incluido a los científicos ya sea a título personal o como representantes natos de instituciones científicas nacionales en el mecanismo nacional de coordinación (comisión nacional o consejo nacional para el desarrollo sostenible).

13. Los países en desarrollo suelen considerar que el éxodo de científicos tanto interior como exterior es un problema de la mayor gravedad en relación con la ciencia para el desarrollo sostenible. Aunque en gran número de países ya existen disposiciones que garantizan un trato igual a las mujeres en la política nacional en materia de ciencia y en las instituciones científicas, parece que no se han tomado medidas concretas a ese respecto en respuesta directa al capítulo 35 del Programa 21.

B. Procesos intergubernamentales

14. Recientemente se han lanzado dos procesos intergubernamentales que tienen el objetivo concreto de apoyar a la ciencia para el desarrollo sostenible en los países en desarrollo y de sensibilizar a las autoridades del gobierno al más alto nivel posible respecto de esa necesidad.

15. El primer proceso fue iniciado por la Primera Ministra del Pakistán, que invitó a Jefes de Estado y a sus representantes a apoyar el establecimiento de una Comisión de Ciencia y Tecnología para el Sur (COMSATS). En la primera

reunión de esa Comisión, presidida por la Primera Ministra del Pakistán y celebrada en Islamabad los días 4 y 5 de octubre de 1994, estuvieron representados 49 países. El objetivo de la COMSATS es prestar apoyo político y económico a iniciativas importantes relacionadas con el aumento de la capacidad científica. Con ese propósito, la COMSATS respaldó el objetivo de crear en el Sur 20 centros de estudios superiores a la vanguardia de la investigación científica en relación con el desarrollo sostenible y estableció la Red de Centros Internacionales de Formación Superior en el Sur, con sede en Islamabad. La Comisión hizo un llamamiento para que aumentara la cooperación Norte-Sur y Sur-Sur a fin de conseguir la autonomía y una capacidad científica endógena suficiente en el Sur. Se estableció el Fondo de Asistencia Técnica de la COMSATS, al que el Pakistán hizo una contribución de 30 millones de rupias pakistaníes (que equivalen a 1 millón de dólares de los EE.UU.)

16. El segundo proceso, el Foro Presidencial sobre la gestión de la ciencia y la tecnología para el desarrollo en África, fue iniciado por una organización científica regional no gubernamental llamada el Foro Rand. El Foro Presidencial se reunió por primera vez en Maputo en 1993. Al segundo Foro Presidencial, que se celebró en julio de 1994, asistieron 16 Jefes de Estado o sus representantes, que respaldaron el establecimiento de una Fundación Africana para la investigación y el desarrollo. En la reunión se reafirmó el apoyo a las reuniones periódicas del Foro Presidencial por su importancia para sensibilizar a los dirigentes geopolíticos y geoeconómicos africanos respecto del papel crucial del desarrollo orientado por la ciencia.

17. En el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica² y las Convenciones sobre el Cambio Climático³ y la Desertificación⁴, se abordaron cuestiones y actividades científicas concretas encaminadas a fomentar la cooperación técnica y científica, la labor de investigación y desarrollo, el aumento de la capacidad científica y tecnológica, y el establecimiento de órganos consultivos intergubernamentales en materia de ciencia y tecnología.

18. En la Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, celebrada en Barbados del 25 de abril al 6 de mayo de 1994, se reconoció el importante papel de la ciencia y la tecnología con la incorporación al Programa de Acción⁵ de la Conferencia de un capítulo independiente (capítulo XIII) sobre esa cuestión. Además, en los capítulos monográficos sobre cuestiones como el cambio climático, el ascenso del nivel del mar, los desastres naturales y ambientales y el tratamiento de los desechos, se destacó la necesidad de contar con una base científica sólida.

C. Sistema de las Naciones Unidas y principales organizaciones científicas internacionales

1. Principales actividades en relación con las cuatro áreas de programas del capítulo 35 del Programa 21

a) Refuerzo de la base científica para la ordenación sostenible

19. Con la inclusión de esta área de programa en el capítulo 35 del Programa 21, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) reconoció que el desarrollo y la ordenación de los recursos naturales sólo será sostenible si se apoya en una base científica sólida, utilizando los mejores conocimientos científicos disponibles y con

investigaciones sostenidas para ampliar la base de conocimientos. A ese respecto, con el apoyo de organizaciones internacionales en la medida necesaria, los países necesitan:

a) Acopiar, analizar, interpretar y difundir información y datos científicos en relación con las áreas amplias del desarrollo sostenible que se definen en el Programa 21 y elaborar y aplicar políticas, sistemas de ordenación de los recursos y tecnologías de base científica;

b) Generar mediante la actividad científica nuevos conocimientos que puedan aplicarse a la gestión y a la elaboración de políticas sostenibles, en particular mediante investigaciones interdisciplinarias.

20. Mientras que éstas son tareas que incumben a los países industrializados y en desarrollo por igual, las diferencias que separan a éstos no dejan de aumentar. Muchos países en desarrollo, particularmente en África, carecen de la infraestructura y el personal científicos necesarios. Los órganos y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, incluido el Banco Mundial, tienen una larga tradición de apoyo a programas y actividades en los países en desarrollo encaminados a reforzar la base científica ya sea en sectores concretos como la alimentación, la agricultura, las pesquerías y la silvicultura (FAO), la industria (ONUDI), la salud y el saneamiento (OMS), la agrometeorología y la hidrología operativa, el clima y la previsión y los servicios meteorológicos (OMM) o para investigaciones científicas más amplias en los aspectos básicos de la ingeniería y las ciencias sociales y ambientales (UNESCO, UNU). Las comisiones regionales también han elaborado programas centrados en el fortalecimiento de la ciencia en su relación con el desarrollo en los países en desarrollo. El CIUC ha organizado un programa dedicado a fortalecer la capacidad científica de los países en desarrollo en relación con las investigaciones sobre los cambios mundiales.

b) Aumento de los conocimientos científicos

21. Esta área de programa del capítulo 35 destaca la necesidad de:

a) Ejecutar programas de investigación a fin de comprender mejor la capacidad de sustentación de la Tierra condicionada por sus sistemas naturales, a saber, los ciclos biogeoquímicos, el sistema integrado por la atmósfera, el océano, la biosfera y la criosfera, la biosfera y la diversidad biológica, el ecosistema agrícola y otros ecosistemas terrestres y acuáticos;

b) Elaborar y aplicar nuevos instrumentos de análisis y pronóstico para evaluar en forma más exacta las formas en que los sistemas naturales de la Tierra son influidos, cada vez en mayor medida, por las actividades humanas, tanto deliberadas como involuntarias, y los efectos y las consecuencias de esas acciones y tendencias;

c) Integrar las ciencias físicas, económicas y sociales a fin de comprender mejor los efectos del comportamiento económico y social en el medio ambiente y de la degradación ambiental en las economías locales y mundiales.

22. En general, ya están en marcha los programas internacionales de investigación necesarios para comprender el sistema terrestre, su capacidad de

sustentación y los mecanismos que rigen sus sistemas de sustento de la vida. Esos programas, en los que participan órganos y organizaciones de las Naciones Unidas además de otras organizaciones internacionales, comprenden el Programa Internacional Geosfera-Biosfera del CIUC; el Programa Mundial CIUC/OMM/UNESCO de Investigaciones Climáticas (PMIC); Diversitas, un programa conjunto sobre la diversidad biológica de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas (UICB), el Comité Científico sobre Problemas del Medio (SCOPE) del CIUC y la UNESCO; la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la OMM; el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO y otros. Los agroecosistemas y los ecosistemas terrestres y acuáticos son las esferas de las actividades científicas de la FAO y el PNUMA así como el centro principal de atención del programa sobre el hombre y la biosfera de la UNESCO. La litosfera es el tema de estudio del Programa Internacional de Correlación Geológica (PICG), patrocinado conjuntamente por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas y la UNESCO.

23. Las organizaciones pertinentes, sobre la base de las decisiones de sus órganos rectores, también han empezado a elaborar sistemas amplios de observación mundial para los principales componentes del sistema terrestre, como el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), patrocinado por la OMM, el PNUMA, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) y el CIUC; el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO), patrocinado por la COI, la OMM y el CIUC; y el Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT), patrocinado por el PNUMA, la UNESCO, la FAO, la OMM y el CIUC.

24. Se han realizado progresos en la integración de las ciencias naturales y las investigaciones socioeconómicas en los planos nacional, regional e internacional, si bien se avanza con más lentitud de lo previsto. El Consejo Internacional de Ciencias Sociales (CICS) ha lanzado el Programa sobre las Dimensiones Humanas del Cambio Mundial. Otro ejemplo alentador es que a raíz de la CNUMAD, la UNESCO ha reorientado su Programa sobre el hombre y la biosfera, para seguir mejorando su función interdisciplinaria y para dar más importancia a los vínculos entre la economía y la investigación sobre los recursos naturales.

25. Es preciso distinguir entre las actividades científicas internacionales dedicadas a la investigación del sistema terrestre sobre cuestiones ambientales mundiales, como el clima y la diversidad biológica, y la necesidad de integrar la ciencia ambiental en otros campos importantes de la ciencia, como la agricultura y la salud. Durante los últimos años se han realizado progresos considerables a este respecto. Ejemplo de ello es la integración de un componente de agricultura sostenible en las investigaciones agrícolas así como en la labor de los centros internacionales de investigación del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales, copatrocinada por el Banco Mundial, la FAO y el PNUD.

c) Mejoramiento de la evaluación científica a largo plazo

26. El objeto principal de esta área de programa es facilitar evaluaciones de la situación actual y las tendencias en importantes aspectos de desarrollo y medio ambiente en los planos nacional, subregional, regional y mundial. Esas evaluaciones deben basarse en los mejores conocimientos científicos disponibles a fin de elaborar estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible.

27. En el plano internacional, el principal programa de evaluación científica en marcha es el del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC), patrocinado por la OMM y el PNUMA. El IPCC ha demostrado ser de gran utilidad para los gobiernos. Basándose en sus evaluaciones científicas, el IPCC ha propuesto varias estrategias encaminadas a contrarrestar los efectos potenciales del cambio climático. Puesto que el IPCC tiene una buena relación con la comunidad científica internacional, su marco podría servir como modelo para paneles de evaluación análogos en materia de medio ambiente y desarrollo. Otras importantes evaluaciones científicas que está coordinando la comunidad científica comprenden las evaluaciones del ozono estratosférico (OMM y PNUMA), los gases termoactivos (OMM/VAG) y la contaminación marina (Grupo Mixto de Expertos sobre los aspectos científicos de la contaminación del mar (GESAMP)). El Sistema de Evaluación en materia de Tecnología Avanzada (SEVTEP) de la UNCTAD se ocupa de cuestiones relacionadas con la tecnología en el desarrollo sostenible.

28. Durante los últimos años, ha aparecido gran número de publicaciones estadísticas e informes sobre la situación del medio ambiente y el desarrollo, que siguen adquiriendo relieve. A ese respecto, están haciendo importantes contribuciones, por ejemplo, el PNUD, la UNESCO y el PNUMA, así como organizaciones no gubernamentales como el Instituto de los Recursos Mundiales (WRI) y la Unión Mundial para la Naturaleza. Varios organismos están elaborando indicadores del desarrollo sostenible, incluso sobre la base de la cooperación.

d) Aumento de la capacidad científica

29. El objetivo primario de esta área de programa del capítulo 35 es mejorar la capacidad científica de todos los países, en particular los menos adelantados, para que puedan participar plenamente en la iniciación y aplicación de investigaciones científicas sobre el desarrollo sostenible. Desde siempre, los órganos y organizaciones de las Naciones Unidas han asignado gran prioridad al aumento de la capacidad científica y tecnológica en los países en desarrollo. Así pues, se han intensificado las actividades y se han revisado los programas de aumento de la capacidad para abordar mejor el nuevo concepto de vinculación del medio ambiente y el desarrollo.

2. Mejoramiento de la cooperación entre organismos

30. La cooperación y coordinación entre organismos en el campo de las ciencias ha mejorado desde la CNUMAD mediante las actividades del Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible del CAC y de sus dos Subcomités, que se ocupan de los océanos y las zonas costeras y de los recursos de agua dulce. El establecimiento del sistema de administradores de tareas por el Comité Interorganismos fue de importancia crucial a ese respecto.

31. Los órganos de las Naciones Unidas que trabajan con la UNESCO en su calidad de administrador de las tareas correspondientes al capítulo 35 han acordado poner en marcha un proceso de cooperación y coordinación mejoradas, centrado en la ejecución de ese capítulo. El Grupo ha convenido en que el primer paso hacia ese objetivo es un intercambio más eficiente de información, seguido por el aumento de la cantidad y la calidad de las actividades conjuntas y la elaboración de programas conjuntos cuando sea apropiado. El objetivo final es

eliminar la duplicación, aunar experiencias y recursos y concentrar la acción internacional en las áreas prioritarias de interés común.

32. En su período de sesiones sustantivo de 1994, el Consejo Económico y Social se ocupó de la división del trabajo y el mejoramiento de la coordinación dentro del sistema de las Naciones Unidas en el campo de la ciencia y la tecnología. Se concluyó que, como centro inmediato de la coordinación y las medidas conjuntas entre organismos en la esfera de la ciencia y la tecnología, los órganos y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas deberían prestar particular atención a lo siguiente: a) la capacidad de planificación y de establecimiento de políticas en materia de ciencia y tecnología en el plano nacional; b) el uso sostenible de los recursos naturales; c) las nuevas tecnologías, incluida la biotecnología; y d) la educación y el desarrollo de recursos humanos.

33. Desde la CNUMAD se han emprendido varias iniciativas de importancia para intensificar la cooperación entre los organismos pertinentes de las Naciones Unidas. En varias de esas iniciativas también participan importantes organizaciones científicas internacionales además de organizaciones nacionales importantes orientadas hacia la cooperación internacional en las ciencias relacionadas con el desarrollo sostenible.

34. El PNUMA, en asociación con la UNESCO, la OIT, la ONUDI y varias universidades, ha elaborado una serie de programas de capacitación en ordenación ecológica para funcionarios superiores de ministerios del medio ambiente de los países en desarrollo; los programas se refieren tanto a las bases científicas y ecológicas de la protección del medio ambiente como a instrumentos modernos de gestión, como modelos de simulación y contabilidad de los recursos. El objetivo último del sistema de las Naciones Unidas es que los países en desarrollo elaboren y organicen cursos regionales y nacionales de capacitación en respuesta directa a sus necesidades.

35. Una nueva actividad conjunta, el Proyecto 2000+ y más adelante sobre educación científica para todos, ha sido emprendida por la UNESCO para abordar la cuestión prioritaria del aumento de la capacidad científica y la educación científica, particularmente en los países en desarrollo. El objetivo del Proyecto 2000+ es velar por la educación en materia de ciencia y tecnología para todos los niños, jóvenes y adultos del mundo. Ese proyecto se basa en asociaciones entre un grupo de importantes organizaciones y organismos intergubernamentales y organizaciones no gubernamentales que tienen intereses y responsabilidades particulares en el campo de la enseñanza y la investigación en ciencia y tecnología. Forman parte de su Comité Directivo la UNESCO, el UNICEF, el PNUD, el PNUMA, el Banco Mundial, la Secretaría del Commonwealth, el CIUC y varios órganos internacionales no gubernamentales integrados por asociaciones en pro de la educación en ciencia y tecnología.

36. El Programa Mundial sobre el Clima, en el que la OMM tiene la función de coordinación global, es otro ejemplo de mejor cooperación entre organismos y, en cierta medida, de la integración de actividades por varios órganos de las Naciones Unidas y el CIUC. En 1993 se celebró una reunión intergubernamental especial acerca del plan de medidas sobre el clima para determinar qué respuesta daría el Programa Mundial sobre el Clima a la CNUMAD. En esa reunión, los

gobiernos representados pidieron a los patrocinadores del Programa (la OMM, el PNUMA, la UNESCO/COI, la FAO y el CIUC) que elaboraran una propuesta integrada a los gobiernos en la que se indicasen las necesidades de programas y presupuestos para los años subsiguientes en relación con las cuatro esferas de actividad principales del Programa Mundial sobre el Clima: servicios meteorológicos para el desarrollo sostenible, estudios de la evaluación de los efectos del clima y estrategias de respuesta para reducir la vulnerabilidad, nuevas fronteras de la climatología y la previsión meteorológica y observación especializada del sistema climático. También se estudiarán los beneficios socioeconómicos de las investigaciones sobre el clima para los Estados miembros. En 1995 se presentará una propuesta integrada a los órganos rectores de las instituciones patrocinadoras.

37. El Banco Mundial ha indicado que está dispuesto a apoyar otra iniciativa internacional promovida por los países en desarrollo en campos especializados y en centros de formación superior. Esa iniciativa tiene por objeto establecer vínculos estratégicos entre las ciencias agrícolas, ambientales, básicas y de ingeniería. En el proyecto se seleccionarán 20 centros de formación superior en distintas regiones del Sur que habrán de promover el aumento de la capacidad en materia de ciencia y tecnología de acuerdo con las prioridades de la región y con el compromiso de los gobiernos de la región. Cada centro regional o internacional habrá de abarcar una red de centros nacionales con el fin de capacitar a científicos y fomentar la investigación y el desarrollo. Los centros regionales constituirán una red mundial. La columna vertebral de la red internacional serán los centros internacionales de investigación agraria del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), copatrocinado por el Banco Mundial, la FAO y el PNUD. También se invitaría a participar a otras organizaciones intergubernamentales con programas científicos de relieve, como la UNESCO, la ONUDI y la OMM, así como a organizaciones no gubernamentales científicas importantes, como la Academia de Ciencias del Tercer Mundo.

38. Otro ejemplo de las actividades recientes para mejorar la cooperación internacional en relación con la ciencia y el Programa 21 es un proyecto piloto que acaba de iniciarse, el Foro Mundial para la investigación sobre el desarrollo sostenible y el aumento de la capacidad (Bellanet). Bellanet (de Bellagio, en Italia) tiene por objeto promover y conseguir un intercambio eficiente de información, mejor coordinación de las actividades y la colaboración concreta entre una amplia gama de donantes y agentes, incluso organizaciones intergubernamentales, donantes bilaterales y fundaciones en el campo de la investigación y el desarrollo en pro del desarrollo sostenible en los países en desarrollo. Esa iniciativa ha sido organizada por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (Canadá), la Fundación MacArthur, la Fundación Rockefeller, el Organismo Sueco de Cooperación en materia de Investigaciones con Países en Desarrollo (Suecia) y el Banco Mundial, sobre la base de las consultas celebradas con otros organismos de las Naciones Unidas y donantes bilaterales. El proyecto comprende disposiciones particulares para velar por la pertinencia y los vínculos de Bellanet con los gobiernos y las comunidades científicas de los países en desarrollo.

D. Financiación de la ciencia para el desarrollo sostenible

39. De conformidad con la decisión pertinente de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible adoptada en su segundo período de sesiones, el análisis detallado de los aspectos financieros de la ciencia para el desarrollo sostenible formó parte del debate general sobre la financiación de la ejecución del Programa 21 que tuvo lugar en las reuniones del Grupo de trabajo especial de composición abierta entre períodos de sesiones sobre finanzas (Nueva York, 6 a 8 de marzo de 1994). En el contexto del presente informe, se considera que la financiación de la ciencia para el desarrollo sostenible está directamente relacionada con los aspectos prioritarios que se examinan en el informe. No se tratan en él las consecuencias financieras de la investigación y el desarrollo en relación con las áreas sectoriales que ha de estudiar la Comisión en su tercer período de sesiones.

40. Las consecuencias financieras asociadas a las medidas que hay que adoptar para aplicar el capítulo 35 del Programa 21 son considerables. La responsabilidad financiera de los gobiernos en relación con la ciencia no es desdénable. Los gobiernos de los países en desarrollo deben conceder gran prioridad a la inversión a largo plazo en la educación científica, sobre la premisa de que esas inversiones liberarán un ingente capital humano que hasta la fecha ha estado subexplotado: el intelecto de las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo, esos gobiernos necesitan dedicar más recursos financieros a la ciencia y la tecnología, particularmente en relación con la labor de investigación y desarrollo.

41. La financiación de la ciencia para el desarrollo sostenible en el plano nacional procede principalmente del gobierno nacional y el provincial, la industria y la empresa, así como de fundaciones y, en ocasiones, de organizaciones no gubernamentales. En la mayoría de los países, los datos disponibles no distinguen entre la financiación de la labor de investigación y desarrollo en general y la financiación de la ciencia para el desarrollo sostenible en particular. Como se afirma en la publicación de la UNESCO World Science Report de 1994, muchos países industrializados invierten alrededor del 3% de su producto nacional bruto en actividades de investigación y desarrollo. En la mayoría de los países en desarrollo, la cifra es considerablemente inferior al 1%, lo que demuestra que hay una gran insuficiencia de fondos para aumentar la capacidad científica en los países en desarrollo, en particular en los menos adelantados.

42. El apoyo financiero a los países en desarrollo en el campo de la ciencia procede de varios donantes bilaterales. No obstante, la limitada disponibilidad de fondos para la asistencia a la investigación y la capacitación en campos científicos especializados ha pasado a ser motivo de preocupación particular. Con la reducción del volumen global de fondos para la asistencia al desarrollo y con el aumento de las emergencias graves en los países en desarrollo (por ejemplo, en Somalia y Rwanda), cada vez resulta más difícil defender presupuestos de ayuda para el aumento de la capacidad de investigación a largo plazo. Es necesario que los donantes de asistencia al desarrollo lleguen a un acuerdo respecto de las medidas que deben adoptarse para proteger los recursos para fines esenciales, acuerden programas comunes y busquen un efecto sinérgico y una mayor eficiencia.

43. Los órganos y organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas, incluido el Banco Mundial y los bancos regionales intergubernamentales, siguen siendo otra de las principales fuentes de apoyo financiero a las actividades científicas y al aumento de la capacidad científica en los países en desarrollo. Además de los medios financieros facilitados con ese fin, varios órganos y organizaciones de las Naciones Unidas, entre ellos la FAO, la UNESCO, la ONUDI y el PNUMA, han invertido una parte considerable de los fondos de sus programas ordinarios en el apoyo a programas y actividades relativos a la ciencia en pro del desarrollo sostenible y el aumento de la capacidad científica en los países en desarrollo.

44. Dada la grave escasez de recursos y de personal calificado en los países menos adelantados, una estrategia realista de corto a medio plazo para aumentar la capacidad científica y tecnológica a fin de hacer frente a la transición hacia el desarrollo sostenible sería concentrarse en medidas subregionales en lugar de nacionales. Las subregiones suelen compartir varias características comunes lo que favorece un uso más racional y eficiente de los recursos, incluido el personal calificado. Las actividades subregionales también tienen un mayor potencial de crear capacidad local en el plazo corto y medio que los programas regionales, continentales e internacionales. Ejemplos de subregiones son África oriental, África meridional, África occidental y el Caribe. El contacto frecuente entre científicos de países en desarrollo e industrializados es un requisito indispensable para la difusión y la aplicación rápidas de nuevos métodos científicos y tecnológicos. Con relativamente pocos recursos pueden conseguirse muchos resultados prácticos, por ejemplo facilitando fondos para visitas y reuniones científicas, comunicación electrónica, acceso a bancos de datos, etc.

45. Recientemente se han emprendido dos importantes iniciativas para mejorar la financiación de la ciencia y la tecnología en pro del desarrollo sostenible en los países en desarrollo, en particular en África. La primera iniciativa es la ya mencionada creación del Fondo de Asistencia Técnica del COMSATS; la segunda es la creación por la UNESCO del Fondo Internacional para el desarrollo tecnológico de África. La UNESCO ya ha aportado al Fondo 1 millón de dólares de los EE.UU. en concepto de capital inicial, en señal de su compromiso hacia el desarrollo tecnológico de la región africana. El Fondo tiene por objeto apoyar la ciencia y la tecnología para el desarrollo sostenible en África, en particular la promoción de una interacción intensiva entre instituciones nacionales científicas y de ingeniería y la industria local.

46. La financiación de programas científicos internacionales, en particular los de carácter intergubernamental, como el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) (OMM, COI de la UNESCO y CIUC) o el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, también en este caso procede principalmente de gobiernos nacionales. Naturalmente, los gobiernos conceden prioridad a la financiación de las actividades nacionales que corresponden a esos programas de mandato y coordinación internacionales. Así pues, suele ser más difícil obtener los fondos necesarios para las actividades internacionales de coordinación dentro de cada programa y para actividades de auténtica cooperación internacional, en particular las que apoyan la participación de países en desarrollo. Los gobiernos deberían ser conscientes de que los programas científicos de coordinación internacional han de contar con suficientes fondos

básicos de origen internacional para funcionar eficientemente como verdaderos programas.

47. En conclusión, uno de los principales obstáculos a la iniciación de actividades indispensables para aplicar los objetivos del capítulo 35 del Programa 21, en particular en los países en desarrollo, es la falta de fondos para la ciencia y la educación científica. Tal vez la Comisión desee examinar medidas apropiadas tendientes a aumentar la financiación para medidas prioritarias en el plano nacional en relación con la ciencia para el desarrollo sostenible, en particular el aumento de la capacidad científica en los países en desarrollo, y formular recomendaciones dirigidas a los organismos donantes multilaterales y bilaterales y a los gobiernos, así como mecanismos concretos de financiación, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

II. CUESTIONES ESTRATÉGICAS RELATIVAS A LA CIENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

48. El esbozo general de las cuatro áreas de programa del capítulo 35 del Programa 21 que figura anteriormente, seguido del examen del estado de aplicación de los objetivos de ese capítulo, demuestra la necesidad de aplicar medidas amplias en los planos nacional, subregional, regional y mundial. Las cuestiones estratégicas en las que se necesita adoptar medidas prioritarias son las siguientes:

- a) Aumento de la capacidad científica, en particular en lo que atañe a las necesidades de los países en desarrollo;
- b) Fortalecimiento de la cooperación científica internacional;
- c) Mejoramiento de la difusión de la ciencia;
- d) Mejoramiento de la aplicación de la ciencia.

A. Aumento de la capacidad científica, en particular en lo que atañe a las necesidades de los países en desarrollo

49. Una parte integral de la planificación del desarrollo y el medio ambiente en los países en desarrollo debería ser la atención al aumento de la capacidad, en particular en los países menos adelantados. Los gobiernos de los países en desarrollo, particularmente de África, deberían adoptar medidas radicales en los siguientes aspectos: educación científica general y capacitación; mejoramiento de la situación de la ciencia; la ciencia en los planes nacionales de desarrollo; y capacitación en campos especializados y criterios interdisciplinarios. Mientras que estas cuestiones son de la mayor pertinencia para los países en desarrollo, también revisten importancia estratégica para los países desarrollados y los países con economía en transición.

50. Los países en desarrollo se acercan al fin del siglo XX enfrentados a una amenaza monumental a su supervivencia y al desarrollo a largo plazo. Tal vez el problema más importante a que se enfrenta la humanidad es el cómo suministrar cantidades suficientes de alimento, agua, materias primas y energía a una

población mundial proyectada de 8.000 a 10.000 millones de personas en el año 2020; ese problema exigirá una respuesta de gran envergadura. Por ejemplo, predomina la opinión de que a lo largo de los próximos 30 años las reservas de alimentos del mundo habrán de duplicarse con creces. Para conseguir el incremento necesario de la productividad del uso de recursos de modo sostenible es preciso disponer de sistemas de conocimientos nuevos e integrados. Hoy en día, la biotecnología y la tecnología de la información están dando algunas soluciones e indicando el camino hacia el futuro. Pero es necesario seguir trabajando de modo creativo para conseguir nuevos sistemas integrados; sobre todo, será preciso aumentar considerablemente las inversiones en ciencia y tecnología.

51. La capacidad de los países en desarrollo para hacer frente a este problema dependerá de su capacidad de participar en la revolución científica y tecnológica, que se está produciendo con gran rapidez en los países desarrollados, y beneficiarse de ella. Las nuevas fuerzas de la ciencia y la tecnología modernas, si se canalizan apropiadamente y se aplican de conformidad con las circunstancias económicas y culturales particulares de cada país, ofrecen inmensas posibilidades para resolver los complejos problemas que actualmente obstaculizan el desarrollo económico y social, ecológicamente racional y sostenible, de los países en desarrollo. Por ejemplo, los últimos avances en cultivo de tejidos, ingeniería genética, biotecnología y biometeorología podrían ser fundamentales para aumentar la productividad agrícola, invertir la degradación de las tierras y conservar la diversidad biológica en las zonas ecológicamente frágiles del Sur. La tarea consiste, por tanto, en que los países hacia el desarrollo dominen la ciencia y la tecnología modernas como parte del movimiento hacia el desarrollo sostenible. Ello debería conseguirse en primer lugar aumentando su capacidad autóctona y luego transfiriendo la tecnología y la experiencia necesarias para aumentar la productividad al máximo.

1. Educación científica general y capacitación

52. El aumento de la capacidad autóctona exige fortalecer la educación científica en todos los niveles. Los países en desarrollo reconocen actualmente la importancia fundamental de la alfabetización para todos; lo que se necesita ahora es dar la misma importancia a la educación científica, y comprometerse a fomentarla, pues es el punto de partida para conseguir una sólida base tecnológica. La educación científica debería comenzar en el nivel de escuela primaria, en el que se moldean las actitudes y el comportamiento. Esto debe entenderse como una cuestión estratégica respecto de la que hay que adoptar medidas durante el próximo decenio, particularmente en lo que se refiere a la financiación para adquirir equipo científico en las escuelas y universidades y para reestructurar los sistemas de enseñanza secundaria y superior, especialmente en el campo de las matemáticas y otras ciencias básicas y en el de la capacitación técnica.

53. Las cuatro ciencias básicas (biología, química, matemáticas y física) son indispensables para comprender, aplicar y desarrollar todas las ramas de la ciencia y la tecnología en el contexto del desarrollo sostenible. Debe reforzarse la enseñanza superior y la investigación en las ciencias básicas, en particular en los países menos adelantados, con particular hincapié en la

infraestructura necesaria, es decir, laboratorios (incluido equipo, instrumental, suministro de electricidad y agua y bienes fungibles), bibliotecas y otros medios básicos.

54. Entre las ciencias básicas, la biología y la química atraen a más estudiantes y profesionales que la física y las matemáticas. Por ejemplo, en África subsahariana, el número de graduados en física y matemáticas es muy bajo, lo que pone en peligro incluso el indispensable reemplazo de los profesores universitarios que se jubilan. Así pues, debería prestarse especial atención a la promoción de la capacitación de graduados e investigadores en física y matemáticas en los países menos adelantados.

2. Mejoramiento de la situación de la ciencia

55. El clásico éxodo de científicos sólo podrá evitarse si mejora la situación de científicos, instituciones científicas y órganos estatales encargados de la ciencia y la tecnología. En muchos países, particularmente en el mundo en desarrollo, los científicos, las instituciones científicas y los organismos oficiales que están a cargo de la ciencia distan de ser prioritarios en la sociedad en general y en los planes gubernamentales en particular. Para cambiar esa situación, deberían adoptarse las siguientes medidas:

- a) Ofrecer salarios suficientes y otros incentivos a los científicos;
- b) Dar financiación suficiente a las instituciones científicas, incluidas las universidades, especialmente en lo que se refiere al instrumental y al equipo científico;
- c) Establecer o fortalecer las asociaciones profesionales de científicos y otros medios de consolidar la comunidad científica y tecnológica a fin de mejorar la calidad mediante el contacto entre profesionales y aumentar la confianza de los científicos en sí mismos;
- d) Proporcionar liderazgo en el nivel más alto, cuando sea apropiado por el Jefe de Estado, a los órganos nacionales encargados de formular y aplicar la política en materia de ciencia y tecnología;
- e) Promover entre el público la comprensión del papel de la ciencia para el desarrollo sostenible;
- f) Hacer hincapié en la utilización plena del talento de la mujer y a la promoción de sus perspectivas profesionales.

3. La ciencia en los planes nacionales de desarrollo

56. Deberían existir estrategias, políticas y planes en el plano nacional y, en la medida apropiada, en los planos subregional y regional a fin de velar por el desarrollo de la capacidad científica y la gestión de la ciencia. Reconociendo que la ciencia y la tecnología son indispensables para el desarrollo económico (incluido el industrial y el agrícola) y para la protección del medio ambiente, cada vez más gobiernos integran actualmente la ciencia y la tecnología en sus

planes nacionales de desarrollo. Se recomienda que los gobiernos sigan ese criterio siempre que sea posible.

57. En la mayoría de los países más pequeños, la economía no tiene la escala suficiente para dar cabida a una infraestructura científica nacional de la envergadura necesaria para hacer frente a las necesidades nacionales. Una solución a ese problema es que los países cooperen en el plano subregional o regional para compartir instituciones de enseñanza superior y que realicen una labor avanzada de investigación y desarrollo. Aunar los recursos de países con problemas similares es más eficaz en relación con el costo que intentar establecer instituciones nacionales.

58. Los planes científicos nacionales también deberían fomentar el establecimiento de vínculos sólidos entre universidades e instituciones de investigación, por un lado, y las industrias y la agricultura nacionales, por otro, de modo que los conocimientos y los datos científicos lleguen a los sectores productivos. Deberían adoptarse medidas para que el sector privado de las economías nacionales invierta más en el desarrollo de las ciencias.

59. Debe mobilizarse a hombres y mujeres de todas las regiones del país y pertenecientes a todos sus grupos étnicos para que participen en las actividades nacionales en materia de ciencia y tecnología. Puesto que parte de los recursos naturales más valiosos de un país pueden encontrarse en zonas aisladas, conocidas a menudo sólo por grupos marginados de la sociedad es indispensable, incluir a esos grupos. Debe hacerse ver a los gobiernos la importancia de hacer participar a esos grupos, lo que en algunos casos puede exigir cierta reestructuración administrativa. También puede hacerse participar en las actividades nacionales y regionales en pro del desarrollo sostenible a asociados no habituales en la actividad científica, como los militares.

60. El éxodo de especialistas de los países en desarrollo a los países industrializados es un problema bien conocido que exige medidas urgentes. Las instituciones de investigación y capacitación existentes, particularmente aquellas que trabajan en esferas críticas como la seguridad alimentaria, la erosión del suelo, la deforestación y la desertificación, el suministro de energía y las enfermedades tropicales, deben mejorarse para que los científicos cuenten con las condiciones necesarias para llevar a cabo sus investigaciones. En cada subregión debería haber al menos un centro de formación superior en cada una de esas esferas críticas.

61. Otra medida para paliar el éxodo de científicos es que los gobiernos del Sur y las organizaciones internacionales y bilaterales de donantes establezcan en los países en desarrollo centros de investigación y capacitación en esferas clave de la ciencia de vanguardia y la tecnología avanzada, como la biología molecular, la biotecnología, la informática y los nuevos materiales. Si varias instituciones bien establecidas y competentes pueden alcanzar los niveles internacionales de excelencia, será posible mantener a los científicos en sus países de origen.

4. Promoción de los criterios interdisciplinarios y del uso de nuevas tecnologías

62. La ciencia, de la que se ocupa el capítulo 35, tiene por objeto facilitar la base de conocimientos para el desarrollo sostenible, por lo que debe diseñarse de manera que abarque todas las facetas de los complejos problemas del medio ambiente y el desarrollo a medida que van apareciendo en los planos mundial, regional y local. La investigación tradicional por disciplinas no es apropiada porque por ese método sólo se trata parte de un problema, sin tener en cuenta otros parámetros relacionados con él. La labor científica por disciplinas debe complementarse con investigaciones interdisciplinarias en las ciencias básicas y de ingeniería, las ciencias del medio ambiente, la economía, la demografía y otras ciencias sociales y humanas.

63. El papel y las repercusiones de la actividad humana en el medio ambiente natural deben ser el centro de las investigaciones en relación con el desarrollo sostenible. En otras épocas, el ser humano se consideraba separado del medio ambiente natural. Lo que se necesita es reconocer que el hombre forma parte integral de los ecosistemas y comprender las relaciones recíprocas que afectan al ser humano y a la base de recursos naturales.

64. Las investigaciones que tienen por objeto estudiar esas relaciones deben orientarse hacia los problemas, es decir, centrarse en los problemas concretos del uso y el aprovechamiento de los recursos a medida que aparecen en la vida real. Los investigadores de distintas disciplinas deben diseñar programas de investigación junto con los planificadores, los gestores y la población local a fin de planificar, ejecutar y seguir la labor de investigación. Este tipo de empresa científica exige nuevas estructuras de organización de la investigación y la ciencia en el plano nacional. Debe incluir estudios prospectivos a fin de mejorar la capacidad de las ciencias para predecir las consecuencias probables de la actividad humana y los cambios que cabe esperar al cabo del tiempo en los sistemas naturales y humanos de la Tierra.

65. El uso de nuevas tecnologías de información y comunicaciones tienen repercusiones de gran alcance para la ciencia en relación con el desarrollo sostenible. Hoy en día es más fácil manejar grandes cantidades de datos, como los procedentes de satélites, a fin de vigilar las condiciones y tendencias mundiales. Algunas técnicas como el Sistema de Información Geográfica (SIG) y la elaboración de complejos modelos de computadora son importantes instrumentos para llevar a cabo investigaciones sobre el conjunto del sistema terrestre a fin de comprender las interacciones entre la atmósfera, la biosfera y la geosfera a escala mundial. Las nuevas tecnologías permiten también una interacción rápida, frecuente y económica entre científicos de todo el mundo. La investigación científica y el aumento de la capacidad en relación con el desarrollo sostenible deben aprovechar mejor las nuevas oportunidades que ofrecen esas tecnologías.

5. Capacitación en campos especializados

66. A pesar de los considerables esfuerzos realizados, muchos países en desarrollo, en particular los menos adelantados, siguen sin poseer una masa crítica de personal capacitado en campos especializados y en métodos interdisciplinarios en relación con el desarrollo sostenible. Deben

intensificarse las actividades de capacitación de especialistas en muchas esferas concretas de la ciencia, incluidas las que figuran en los capítulos temáticos del Programa 21 (capítulos 9 a 22). Muchos países no cuentan con suficientes instalaciones de capacitación en las universidades ni en otras instituciones para formar a científicos que lleven a cabo investigaciones en relación con el desarrollo y la elaboración de políticas. Es preciso prestar atención particular al establecimiento de esas instalaciones.

67. El reciclado de los materiales y la energía es la base en la que se apoya el desarrollo sostenible. La ciencia y la tecnología de reciclado, relativamente nueva en el sector moderno, prácticamente no existe en la mayoría de los países en desarrollo. Es urgente contar con políticas, estrategias y recursos para implantar esta nueva ciencia en la enseñanza, la aplicación y las investigaciones dentro de los contextos particulares del mundo en desarrollo (geográfico, ecológico, climático, de recursos, de población, de educación, etc.).

68. En la era del reciclado es indispensable comprender ciertas disciplinas científicas y de ingeniería, entre ellas la termodinámica, la autoorganización y la reorganización de los sistemas biológicos, la ordenación de las ciudades como sistemas cerrados y las técnicas de tratamiento de desechos. Las ciencias sociales también pueden desempeñar un papel importante a este respecto; hay muchos resultados de estudios sobre métodos poco costosos basados en la colaboración para la ordenación del medio ambiente en ciudades y zonas rurales del tercer mundo.

69. Un problema que comparten los países en desarrollo y los países industrializados por igual es que la mayoría de los programas de capacitación y las estructuras institucionales existentes son sectoriales y disciplinarios y en ellos no se tienen en cuenta las complejas interacciones entre la población, los recursos naturales, la tecnología, el medio ambiente y el desarrollo. Esto constituye un obstáculo de importancia en la capacitación de una nueva generación de científicos, ingenieros y otros expertos, que deben contar con aptitudes y conocimientos interdisciplinarios apropiados para poder abordar cuestiones complejas y sentar las bases para decisiones de política que sean científicamente adecuadas. A ese respecto, es particularmente urgente emprender programas de capacitación y establecer infraestructuras institucionales que respondan a los objetivos del desarrollo sostenible y que puedan prestar apoyo a la aplicación del Programa 21. El sistema de las Naciones Unidas debería tener una función catalizadora para facilitar apoyo técnico a esas actividades innovadoras e interdisciplinarias de aumento de la capacidad.

B. Mejoramiento de la cooperación científica internacional

1. Fortalecimiento de los programas científicos internacionales existentes

70. Por definición, la ciencia en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible necesita basarse tanto en programas y actividades científicos nacionales como en la cooperación científica internacional. En muchas esferas, como la oceanografía, las investigaciones climáticas y el estudio del funcionamiento del sistema terrestre y su capacidad de carga, es

imposible generar nuevos conocimientos si no hay cooperación científica internacional. Y sin esos conocimientos, como se ha afirmado anteriormente, el desarrollo sostenible no puede conseguirse. Por consiguiente, el apoyo a los programas internacionales de observación e investigación científica se ha convertido en una cuestión estratégica para los gobiernos.

71. Los planes y las inversiones nacionales en ciencia deberían mejorar los sistemas mundiales de observación del medio ambiente y el desarrollo y reforzar los programas científicos de coordinación internacional sobre el medio ambiente y el desarrollo en los que participan órganos pertinentes de las Naciones Unidas e importantes órganos científicos internacionales. Debería prestarse especial atención a las actividades nacionales que contribuyen a la observación mundial y a las iniciativas de investigación. Debe procurarse especialmente aumentar la participación de los países en desarrollo y sus científicos en las iniciativas científicas internacionales en la esfera del medio ambiente y el desarrollo.

72. La estrategia seguida hasta la fecha en el diseño y la aplicación de los principales programas internacionales de investigación y observación ha resultado ser sólida en principio y factible en la práctica. Esa estrategia se basa en los dos principios siguientes:

a) Los programas se basan en la colaboración entre los órganos pertinentes de las Naciones Unidas y una o más organizaciones no gubernamentales científicas internacionales. Con ello se garantiza la calidad y la objetividad científica además de la pertinencia en la elaboración de políticas;

b) Los científicos de los países participantes diseñan conjuntamente el marco internacional de coordinación o el programa de investigaciones, en cooperación con un comité directivo científico internacional de alto nivel. A continuación, los países integran el marco del programa en su actividad nacional de investigación y observación. De ese modo, los países forman parte de programas y redes internacionales coherentes y sinérgicas que no sólo aumentan los conocimientos en interés de todos sino que aprovechan con más eficacia los escasos recursos humanos y financieros, manteniendo la duplicación al mínimo.

73. Para que esta estrategia funcione lo mejor posible, los países necesitan participar activamente en la preparación del marco estructural (es decir, el programa de observación e investigación), así como en su aplicación.

2. Nuevas esferas de cooperación científica internacional

74. Aunque muchas esferas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo ya se han beneficiado considerablemente de la cooperación científica internacional, hay varias esferas interdisciplinarias nuevas que de momento no han recibido la atención que merecen mediante programas científicos concretos en el plano internacional. Dos de esas esferas, la economía ambiental y los conocimientos locales fueron definidas por la reunión consultiva entre organismos convocada por la UNESCO en su calidad de organizadora de las tareas del capítulo 35 del Programa 21.

75. En lo que se refiere a la economía ambiental, el capítulo 35 reconoce que es preciso intensificar la cooperación internacional en las investigaciones interdisciplinarias que vinculan la economía y las ciencias naturales. El capítulo 2 se refiere a la elaboración de teorías económicas vinculadas a las políticas macroeconómicas que conducen al desarrollo sostenible, así como a cuestiones relativas al comercio y la deuda en el contexto del medio ambiente y el desarrollo.

76. Los métodos actuales para evaluar distintos parámetros ambientales, como el valor de opción y el valor intrínseco, aún no han sido objeto de un acuerdo general. La cooperación científica internacional es necesaria para elaborar metodologías que tengan en cuenta distintas circunstancias culturales y socioeconómicas. Otros aspectos de la economía ambiental exigirán también la cooperación científica internacional, pues los países y las regiones deben compartir las experiencias nacionales y habrán de adaptarlas a las necesidades y circunstancias nacionales y regionales.

77. La variedad de cuestiones en los campos comunes entre el medio ambiente y la economía, importante tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, y las aportaciones científicas necesarias para hacerles frente, es demasiado amplia como para que se ocupe de ellas una sola institución. Es indispensable la cooperación entre la comunidad internacional, incluido el sistema de las Naciones Unidas, y las universidades, el sector privado, las instituciones de investigación, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos.

78. Al cabo de siglos de estrecho contacto con la naturaleza, los pueblos indígenas o locales de todo el mundo han adquirido un conocimiento profundo del medio que les rodea y de sus recursos naturales. Dado que habitan y viven de la riqueza y variedad de esos complejos sistemas, tienen un conocimiento particular y detallado de las propiedades de plantas y animales, el funcionamiento de los ecosistemas y las técnicas para utilizarlos y ordenarlos. En muchos países en desarrollo, las comunidades rurales recurren total o parcialmente a las especies autóctonas para sus alimentos, medicamentos, combustible, material de construcción y otros productos. Del mismo modo, los conocimientos y la actitud de la población local hacia el medio ambiente y su relación con él son a menudo elementos importantes de la identidad cultural.

79. En los últimos años se ha ido apreciando cada vez más la existencia de esos dos sistemas de conocimiento para ordenar los recursos naturales y el medio ambiente: uno basado en los conocimientos de las poblaciones indígenas y el segundo basado en el denominado conocimiento científico occidental. La combinación de ambos sistemas de modo complementario constituye una potente herramienta para lograr el desarrollo sostenible y manejarlo.

80. Los conocimientos autóctonos recibieron gran atención durante los preparativos de la CNUMAD; se encuentran referencias a su importancia en todos los acuerdos de la Conferencia, incluidos el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo⁶, así como en varios capítulos del Programa 21. En esa perspectiva, durante los últimos dos o tres años han tomado forma varias iniciativas, entre ellas la Iniciativa sobre

pueblos y plantas del Fondo Mundial para la Naturaleza, la UNESCO y los Reales Jardines Botánicos de Kew, que fomenta la etnobotánica y el uso sostenible y equitativo de los recursos vegetales. Varios proyectos dentro del Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural se centran en los vínculos entre la cultura y el uso de los recursos. Varias actividades de la FAO se basan en el conocimiento local de los recursos naturales, entre ellas los programas sobre silvicultura comunitaria y sobre productos de madera no leñosos. La medicina tradicional es uno de los programas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el plano no gubernamental, la revista Indigenous Knowledge and Development Monitor, producida por el Centro de Investigaciones Internacionales y Redes Consultivas, se dirige a la comunidad internacional de personas interesadas en los conocimientos autóctonos.

81. En lo que se refiere a la posible acción futura, los gobiernos deberían tomar medidas para registrar y aplicar los conocimientos autóctonos en el fomento de los criterios de participación en la ordenación de los recursos naturales y el uso equitativo y sostenible de los recursos. Debería alentarse a los diversos órganos del sistema de las Naciones Unidas a que examinen la situación actual de los conocimientos autóctonos en sus programas relativos al medio ambiente y el desarrollo, y que estudien posibles medios y modos de aumentar su importancia. También podrían tomarse medidas para velar por la coordinación de esas actividades y aprovechar mejor la información existente, así como para mejorar el acceso a las fuentes de información recurriendo a medios como la preparación de manuales sobre temas concretos (por ejemplo, la etnobotánica), que puedan introducirse ulteriormente en redes computadorizadas y actualizarse periódicamente.

C. Mejoramiento de la difusión de la ciencia

82. Un vínculo crítico pero que a menudo se ha descuidado en el aprovechamiento eficaz de la ciencia para el desarrollo sostenible se refiere a la comunicación. Mientras que la ciencia es indispensable para el desarrollo sostenible, sólo podrá surtir efectos si se difunde a distintos grupos de usuarios no especializados en un lenguaje y una forma que facilite su comprensión y su uso.

83. Actualmente existe una gran brecha entre los productores de información científica y los usuarios de esa información, incluidos los responsables de las políticas, los maestros, los medios informativos, las organizaciones no gubernamentales y otros grupos que desempeñan un papel de relieve en la adopción de medidas para conseguir el desarrollo sostenible. La información sobre la que se basan las decisiones y las medidas a veces es demasiado sectorial para poder aplicarse a los complejos problemas del mundo real, o está anticuada, o se refiere sólo a cierta perspectiva geográfica o cultural, o está impulsada por reacciones e interpretaciones emocionales.

84. Lo que se necesita es velar por que se acopie, sintetice y divulgue de forma apropiada la información más reciente y amplia, de acuerdo con las necesidades particulares de cada grupo de usuarios. La interpretación y el lenguaje apropiado para un político serán diferentes de los que necesita un maestro o el público en general.

85. Para acercarse al productor y al usuario de información, la comunidad científica y tecnológica necesita reconocer que, para que las investigaciones se apliquen en la solución de los problemas a que se enfrenta la sociedad, la actividad de comunicación que se describe anteriormente debe considerarse parte integral del proceso de investigación. Las universidades e instituciones de investigación deben alentar y recompensar a sus científicos por dedicar su tiempo y su energía a esa labor de comunicación. Al mismo tiempo, la sociedad necesita dar a conocer sus necesidades a la comunidad científica a fin de movilizar los recursos que la ciencia pueda aportar hacia el logro de una solución a esos problemas.

86. Los científicos deben colaborar estrechamente con comunicadores, educadores, periodistas y otros que por sus aptitudes profesionales puedan contribuir a la transferencia eficaz de información técnica a los usuarios no especializados de esa información. Los educadores y comunicadores profesionales también necesitan adoptar iniciativas de trabajo con científicos para mejorar el contenido y la pertinencia de su labor en relación con el medio ambiente y el desarrollo. Otra necesidad es la elaboración de sistemas de información por computadora para diversos aspectos del desarrollo sostenible (por ejemplo la agricultura sostenible y el desarrollo rural) a fin de velar por un acceso fácil de los administradores y responsables de las decisiones a información científica actualizada y de calidad.

87. Los gobiernos necesitan comprender la importancia de velar por que la información y los conocimientos científicos se utilicen al adoptar decisiones. Los gobiernos deberían desempeñar un papel activo en el acercamiento entre los productores y los usuarios de la información y facilitar apoyo financiero en cantidad suficiente.

88. La necesidad de hacer frente a esta tarea en la esfera de la comunicación también se examina en el capítulo 31 del Programa 21, "La comunidad científica y tecnológica", y el capítulo 36, "Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia".

D. Mejoramiento de la aplicación de la ciencia

89. Una vez que sale a la luz nueva información científica, es preciso canalizarla rápidamente hacia la aplicación por los gobiernos, la industria y otros sectores económicos. Para conseguir ese objetivo, deben fomentarse relaciones estrechas, o crearlas cuando no existan entre universidades e instituciones de investigación por un lado y empresas, industrias y agricultura por el otro. Hasta la fecha, el sector en el que se ha establecido esa relación con más eficacia es el agrario. Los servicios de divulgación de algunos países hacen llegar los resultados de la investigación agraria a los agricultores en un plazo de uno a tres años.

90. El comercio y la industria deben esforzarse por absorber sistemáticamente los resultados de las investigaciones científicas. La mejor forma de conseguirlo es mediante investigaciones emprendidas en colaboración entre universidades, otras instituciones de investigación y la industria. Puesto que el desarrollo sostenible depende en gran medida del proceso evolutivo del "metabolismo industrial" del mundo, es alentador observar que en varios ramos de

la industria se están reconociendo nuevas oportunidades de competencia fructífera. La ciencia debe apoyar a la industria en su esfuerzo por diseñar productos y procesos de producción más limpios en respuesta a los riesgos ambientales.

91. Es preciso entablar una interacción y cooperación intensiva entre centros e instituciones nacionales de ciencia, ingeniería y tecnología, por un lado, y la industria local y nacional por el otro. A ese respecto, es preciso estudiar diferentes tipos de asociación y cooperación entre la industria y las universidades, incluso programas de educación continua para personal de la industria, capacitación y aprendizaje prácticos en la industria para estudiantes universitarios, servicios de consultoría por universidades e instituciones de investigación, contratos de investigación para efectuar investigaciones en nombre de industrias privadas o del sector público y establecimiento de centros de investigación en cooperación. Esa colaboración, que implica ciertas normas y reglamentos éticos, se ha convertido en parte integral de los logros tecnológicos de varias regiones del mundo. Ese criterio debería generalizarse a fin de mejorar la ciencia y la tecnología en general y la ciencia para el desarrollo sostenible en particular.

III. MEDIDAS QUE PODRÍA ADOPTAR LA COMISIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE

92. La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible tal vez desee examinar las siguientes propuestas:

a) Debe alentarse a los gobiernos, con el apoyo de organizaciones internacionales, a intercambiar información sobre los efectos de la falta de capacidad científica en el logro de los objetivos del desarrollo sostenible en los países en desarrollo, en particular los menos adelantados, y a poner esa información a disposición de la Comisión;

b) Los gobiernos de los países desarrollados y en desarrollo, el sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales pertinentes deberían conceder gran prioridad, incluso dentro de los arreglos de cooperación y asociación, a actividades concretas encaminadas a mejorar la capacidad científica de los países en desarrollo, por ejemplo mediante la educación científica, el mejoramiento de la situación de la ciencia, la mejor integración de la ciencia en las políticas y los planes nacionales de desarrollo, el aumento de la capacitación en campos especializados y la promoción de criterios interdisciplinarios;

c) Los gobiernos que pertenecen a la COMSATS deben esforzarse por aplicar los principales objetivos acordados por la COMSATS, entre ellos:

i) Facilitar apoyo político y económico a las principales iniciativas de aumento de la capacidad para la ciencia en el Sur;

ii) Establecer una red de centros internacionales de formación superior en el Sur;

d) Reconociendo que en muchos campos científicos relacionados con el desarrollo sostenible, como el cambio climático, las dimensiones humanas del cambio ambiental en el mundo, el ciclo hidrológico mundial, la evaluación de los recursos de agua dulce y los océanos y mares regionales, y que la generación de nuevos conocimientos necesita un aumento de la cooperación científica internacional, los gobiernos, las organizaciones internacionales y la comunidad científica deberían aunar sus esfuerzos para conseguir lo siguiente:

- i) El establecimiento de sistemas mundiales de observación del medio ambiente y el desarrollo;
- ii) El fortalecimiento y, cuando sea necesario, la ampliación de los programas científicos internacionales existentes para velar por la coordinación y por la calidad de la ciencia;
- iii) El aumento de la participación de los países en desarrollo en esos programas científicos internacionales;

e) Los gobiernos, el sector industrial y las instituciones de ciencia y tecnología, incluidas las universidades, deben aumentar su cooperación en el plano nacional, como medio eficaz para fortalecer tanto la ciencia para el desarrollo sostenible como el desarrollo económico, especialmente industrial, que sea ecológicamente racional y sostenible;

f) Cuando atiendan la necesidad de aumentar los recursos financieros para ejecutar actividades en las esferas prioritarias definidas, en particular las relacionadas con el aumento de la capacidad científica en los países en desarrollo, los gobiernos de los países desarrollados pueden estudiar la posibilidad de:

- i) Aumentar la cantidad de fondos que se destinan a los proyectos encaminados a proporcionar la base científica para las cuatro esferas de interés del Fondo para el Medio Ambiente Mundial;
- ii) Proporcionar mayor apoyo financiero a las actividades encaminadas a la capacitación interdisciplinaria y al establecimiento de instalaciones de investigación y desarrollo interdisciplinarios, incluso en el contexto del programa Capacidad 21 del PNUD;

g) Debe alentarse a los gobiernos de los países donantes y a los organismos donantes multilaterales y bilaterales a prestar apoyo financiero a los siguientes fondos:

- i) El Fondo Internacional para el Desarrollo Tecnológico de África, a fin de apoyar programas y proyectos innovadores encaminados a fomentar una interacción intensiva entre las instituciones científicas y de ingeniería y la industria local en África;
- ii) El Fondo de Asistencia Técnica de la COMSATS para establecer una red de centros internacionales de formación superior en el Sur.

Notas

¹ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.92.I.8 y corrección), resolución 1, anexo II.

² Véase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Convenio sobre la Diversidad Biológica (Centro de Actividades del Programa de Derecho e Instituciones Relacionados con el Medio Ambiente), junio de 1992.

³ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (A/AC.237/18 (Parte II) y Add.1 y Add.1/Corr.1).

⁴ Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África (A/49/84/Add.2), anexo, apéndice II.

⁵ Informe de la Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, Bridgetown (Barbados), 25 de abril a 6 de mayo de 1994 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: 94.I.8 y corrección), resolución 1, anexo II.

⁶ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo ..., resolución 1, anexo III.
